

ct

**magazine voor
computer
techniek**

4

Alles over MP3

Psycho-akoestiek • Encoders • Luistertest

Test

GAME ON:

Games en techniek voor LAN en internet

i820-moederborden

Kleiner met wavelets

Waarom Rambus

Praktijk

Branden met Linux

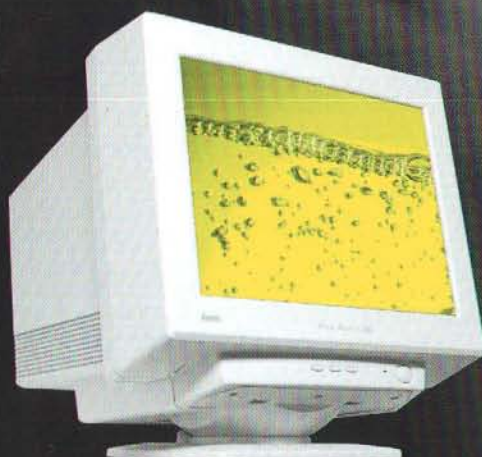
Speuren met Sherlock

Windows 2000 Professional



Vision Master Pro

Naturally Flat



Vision Master Pro410

Model	: A702HT
Beeldbuis	: volledig plat Diamondtron™ NF
Grootte	: 17" (effectief 16", 40,6cm)
Dot pitch	: 0,25mm AG pitch
Resolutie	: 1600x1200@ 75Hz refresh 1280x1024@ 90Hz refresh 1024x 768@ 118Hz refresh
Hor. Frequentie	: 27-96kHz
Vert. Frequentie	: 50-160Hz
Plug & Play	: VESA DDC2B
Power management	: VESA DPMS, Energy Star
Garantie	: 3 jaar on-site service



Vision Master Pro450

Model	: A901HT
Beeldbuis	: volledig plat Diamondtron™ NF
Grootte	: 19" (effectief 18,1", 46cm)
Dot pitch	: 0,25-0,27mm AG pitch
Resolutie	: 1800x1440@ 77Hz refresh 1600x1200@ 92Hz refresh 1280x1024@ 107Hz refresh 1024x 768@ 142Hz refresh
Hor. Frequentie	: 27-115kHz
Vert. Frequentie	: 50-160Hz
Plug & Play	: VESA DDC2B
Power management	: VESA DPMS, Energy Star
Garantie	: 3 jaar on-site service



Vision Master Pro510

Model	: A201HT
Beeldbuis	: volledig plat Diamondtron™ NF
Grootte	: 22" (effectief 20", 51cm)
Dot pitch	: 0,25-0,27mm AG pitch
Resolutie	: 2048x1536@ 75Hz refresh 1800x1440@ 85Hz refresh 1600x1200@ 100Hz refresh 1280x1024@ 120Hz refresh
Hor. Frequentie	: 27-130kHz
Vert. Frequentie	: 50-160Hz
Plug & Play	: VESA DDC2B
Power management	: VESA DPMS, Energy Star
Garantie	: 3 jaar on-site service

Met een volledig platte **iiyama** monitor heeft u een beeldscherm dat voorzien is van de nieuwste beeldbuis-technologie. De Naturally Flat beeldbuizen hebben een zeer kleine dot-pitch en zijn voorzien van het nieuwste S-NX DBF (dynamic beam forming) elektronenkanon dat ervoor zorgt dat zelfs bij de hoogste resolutie het beeld tot in de hoeken scherp is.

Een platte beeldbuis geeft geen vervorming, vergroot de inkijkhoek en geeft minder lichtreflecties. Deze monitoren zijn geschikt voor elk denkbare toepassing.

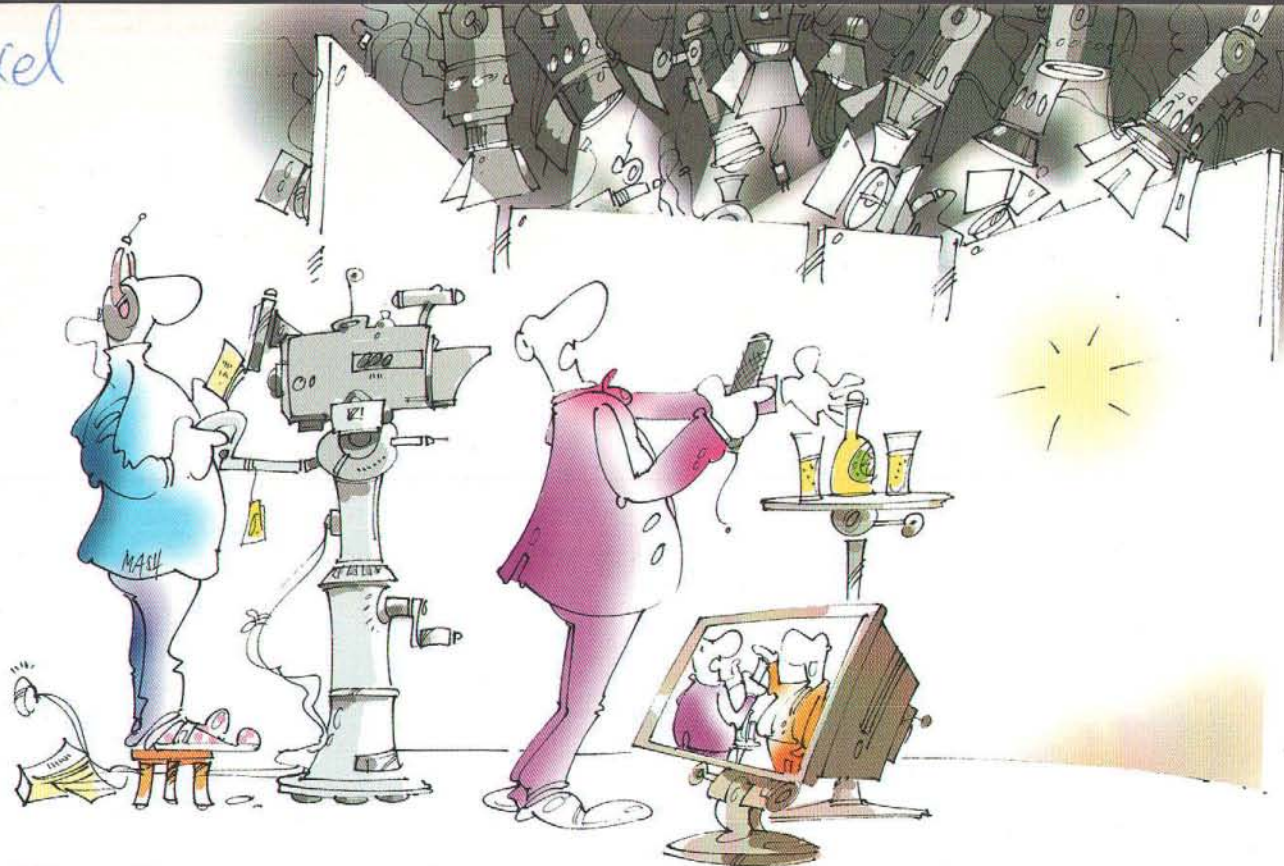
Wanneer u meer informatie wenst kunt u altijd contact opnemen met een van onze medewerkers:
Tel. 020 - 446 04 04,
E-mail: sales@iiyama.nl
of kijk op onze website:
www.iiyama.nl



iiyama

a visible difference





Schijn en zijn

Krabbeltjes hebben menig staatsman ten val gebracht. Geluidsopnames deden moordenaars in gevangenissen belanden. Bewakingsvideo's die duidelijk laten zien wie de dief is... Lettertakens en documenten als getuigen van onze handelingen: analoge 'sporen' op fysieke media worden gekenmerkt door een schijnbaar onaanvechtbare reputatie van objectiviteit. Logisch, voor de perfecte retouchering van een compromitterend negatief kon je vroeger op zijn hoogst bij de geheime dienst terecht. Het is immers een uiterst moeilijk en te gemakkelijk te ontdekken proces. Ook nu is het nog vrijwel onmogelijk om een vervalste uitgave van een krant te verspreiden. Daarentegen is het verwisselen van een video-clip op een willekeurige server gemakkelijk: het gedrukte woord is dus veel geloofwaardiger dan een HTML-pagina, een celluloid negatief authentiekter dan een digitale eindversie, een telefoongesprek 'echter' dan een e-mail.

Het is niet voor niets dat videobewijzen alleen in uitzonderingsgevallen door het gerecht als geldig bewijsmateriaal erkend worden. Het wordt immers steeds makkelijker een 'asset' te manipuleren en daarmee verdwijnt jammer genoeg ook het waarschijnlijkheidsniveau van haar authenticiteit. De bijna onbeperkte manipulatie- en verspreidingsmogelijkheden van digitale gegevens verlagen de scrupules van al diegenen die op financieel of politiek gewin uit zijn dramatisch. Hoe "echt" is een internet-bericht in een omgeving waar de verzinsels naast de waarheid, het gemanipuleerde naast het authentieke mogen blijven bestaan? Hoe kun je weten of achter de erg verlokkelijke www-aandelenaanbieding van een sterk stijgende miljoenenfirma niet de spreekwoordelijke brievenbus of off-shore firma steekt? Hoe wil je de digitale paparazzifoto naar een list van je ex-partner kunnen herleiden? De naïeve surfer treft al snel meer onzin als serieuze feiten aan, naast de eventuele boosaardige hackeraanvallen. Maar kennelijk helpt niemand hem de informatievloed naar plausibiliteit te sorteren. En denk maar niet dat de zoekmachines je erbij helpen: als er hiermee ergens geen rekening mee gehouden wordt, dan is het daar wel.

Als het om het waarborgen van financiële belangen, auteurs- of kopieerrechten gaat, reageert men over het algemeen erg snel met (onhandige en verwarrende) kopieer- en paswoord-oplossingen. Maar verbazingwekkend genoeg zijn de digitale fans erg lastig als het om de verifieerbaarheid van documenten en meningen gaat: daar waar het dus om de journalistieke mening in de bredere zin gaat. Een te handhaven manipulatie-bescherming op de manier van PGP meteen vanaf de bron, zodat bijvoorbeeld een digitale foto al in de kamera van een checksum, signatuur en watermerk voorzien wordt, is immers technisch altijd al mogelijk geweest. Stel je eens voor dat de wereld-geschiedenis al in 1939 met Photoshop & co. verdraaid had kunnen worden - wat zou je nu dan nog willen geloven?

Het geloof dat de realiteit in de moderne media correct weergegeven wordt, neemt in het gunstigste geval bijna exponentieel af. Dat heeft ook niet al te lang geleden een klant van Viag Interkom ervaren, die zich met zijn klacht bij zijn 'account manager' J.B. gemeld had: de accountmanager inclusief handtekening bestond niet. Eliza als virtuele gesprekspartner in plaats van menselijk personeel?

De stap van een virtuele medewerker naar een virtuele werkelijkheid: la eXistenZ, waar werkelijkheid en virtualiteit niet meer te onderscheiden zijn, is nog maar weinig nodig. Het zal vermoedelijk minder dan vijf jaar duren voordat de mens en zijn mimiek in 'real-time' gesimuleerd worden: het televisie-interview met de gemakkelijk weg te werken virtuele medewerker, die bereidwillig over het uitblijven van absoluut reële miljoenen informeert, zullen we waarschijnlijk al snel beleven. Tijd voor een verplichte digitale identificatie, daar waar het publieke publicaties betreft?

Wien Feitz

Wien Feitz

Nieuws

CeBIT2000	
CeBIT2000 weer gegroeid	8
Linux	8
Office-pakketten	8
Authoringsoftware	10
Cd en dvd	10
Cd-r-innovaties	10
Videomontage	12
Grafische kaarten	12
Consoleswitches en remote-control	13
Digitale camera's	13
Digitale CRT-monitor	13
Cyrix III Concurrent voor Celeron?	6
42-bit scanner van Microtek	
De ScanMaker X12USL	6
cd-rw van Philips	
Philips snelste, 4/8/32	6
KeyTronic toetsenbord	
De ErgoForce met antistatische toets	20
Leerboek AutoCAD	
Voor versie LT2000	20
Beeldbewerkingssoftware	
PhotoFactory van ScanSoft	20
Corel neemt Borland over	
Corel haalt Red Hat in	20
De CSS-rechtzaken	
De strijd verhevigt	21

Magazine

MP3 en hoe verder	
Vooruitblik op de toekomst van MP3	52
Luistertest MP3 MP3 versus cd	70

Software

Partitie-editor Parted voor Linux	24
Beeldbewerking Photonyx	24
Renderen 3D Studio Viz	24
Linux-distributie Mandrake 7.0	28
Landschapscreator Terragen	30
Windows-utilities	
Fix-It Utilities 2000	30
Brandsoftware WinOnCD 3.7	32
Midi en audio sequencer	
Steinberg Cubasis VST	36
MIDI- en audio sequencer	
Emagic Logic Audio Silver	37
Multimedia auteursstelsysteem	
LiveStage Professional	39
Digitale aardbol	
Earthbrowser met extra's	39
Windows 2000	
Windows 2000 op de testbank	44
MP3	
Kwaliteit van MP3-encoders getest	64
Beeldbewerking	
Picture-It 2000	126

Hardware

Scanner Umax Astra 4000U	22
Beeldschermen:	
18-inch LCD 4633JT van Iiyama	26
15-inch LCD TXA3833JT van Iiyama	26
15-inch LCD Relisys TL520 van Teco	26

In MP3 zit Muziek

Muziek van het internet of mp3man voor de achterzak - MP3 is hot. De vraag is of MP3 voldoende potentie heeft om de audio-cd op te volgen. Kan MP3 geschoolde hifi-oren overtuigen ondanks compressieverlies? Hoe ziet de branche de MP3-toekomst?

Vooruitzichten voor de digitale muziek	52
Alles over audiocompressie	58
Test mp3-encoders	64
Luistertest met geschoolde oren	70

Versnelling voor de pc? Direct Rambus	74
Moederborden met Intel's i820-chipset	82
Apple's Airport	151
Comprimeren met Wavelets	152

Branden met Linux

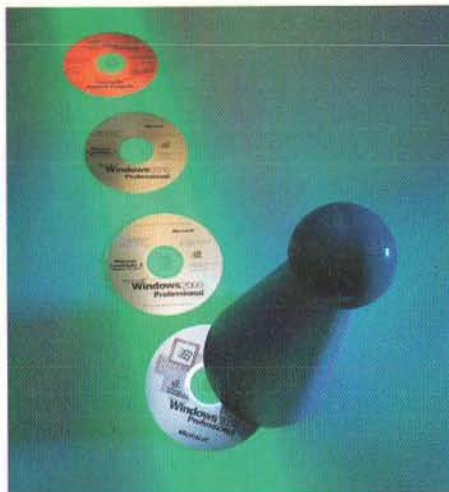
Je opent de verpakking van je nieuwe cd-speler en enkel een driver voor Windows is meegeleverd. Linux zou Linux niet zijn als er niet tal van mogelijkheden geboden zouden worden om toch je data en muziek op je cd-recordables te branden. De benodigde informatie kun je vinden op pagina 100



Plug-ins voor Sherlock



Apple's Sherlock is een universele en comfortabele speurder voor het internet. De digitale detective kan het aanbod van diverse internet-sites afspeuren, indien de gebruiker Sherlock goed geïnstrueerd heeft en Sherlock zelf in staat is om de opdracht te begrijpen. Indien dit laatste niet het geval is helpen zelf gemaakte plug-ins Sherlock verder op het goede spoor.

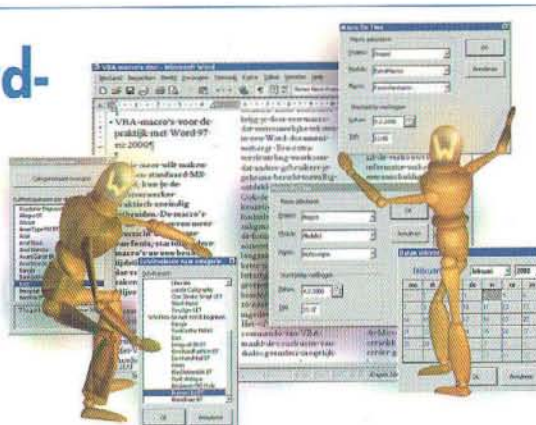


Windows 2000

Met de opvolger van Windows NT richt Microsoft zich expliciet op de zakelijke markt en niet alleen door de prijs. Dat ondanks bovenstaand gegeven de nieuwe functionaliteit niet alleen zakelijke klanten aantrekt mag blijken uit de overeenkomsten qua GUI met W9x en het feit dat W9x-gebruikers een robuuster besturingssysteem graag zouden willen omarmen. Diverse tests en benchmarks laten zien of Windows 2000 het predikaat NT-opvolger waarmaakt. **44**

Nuttige Word-macro's

Word heeft weliswaar duizenden functies onder de motor-kap maar er zijn toch altijd functies die je tijdens het werken tekort komt of naar je bescheiden mening sneller toegankelijk zouden moeten zijn. Met Visual Basic for Applications is het mogelijk de ontbrekende functies toe te voegen voor

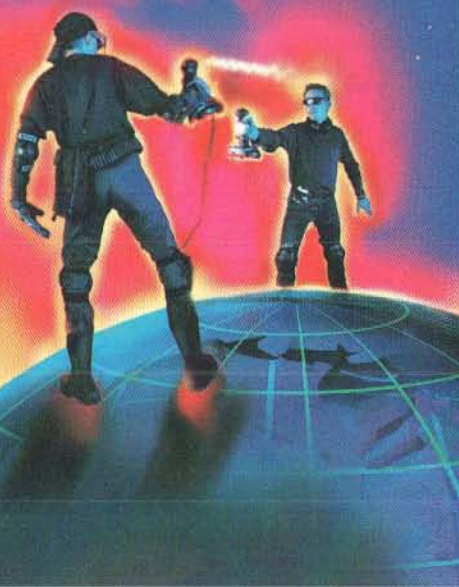


een zo groot mogelijk comfort tijdens het werken met Word. Enkele praktische voorbeelden zijn te vinden vanaf pagina **142**

Netwerkspellen

Fantasiespellen of egotripper shoot to survive, veel actuele computer-gamers halen hun kick via het netwerk of per internet. Alleen of in een team met- of tegen elkaar. Het speelgenot kan echter ruw verstoord worden door protocol-geharrewar, moeilijk bereikbare providers of een instabiele versie van de software. Wie overleven wil moet knowhow hebben.

Het einde van de eenzaamheid; multiplayer-spellen	114
Goed gepakt en gezakt het netwerk op	128
Speelholen en andere mollen	132



Cd-rom Kenwood 72X geruisloos	32
Cd-rom	
Aopen cd-rom kit met Gamut 98 MP3-software	32
Athlon-moederbord Spacewalker A61 van Shuttle	34
Muizenissen IntelliMouse Explorer met rode oogjes van Microsoft	38
Communicatie	
Analoog, digitaal met ISHP-2S van Multitech	40
Intel-moederborden	
Moederborden met i820-chipset	82
Draadloos netwerk	
Apple's mini UFO Airport	151

Knowhow

MP3	
Beginnelen van audiocompressie	58
Direct Rambus geheugen	
Is je pc sneller met de Rambus of...	74
Beeldcompressie	
Klein, kleiner, kleinst met wavelets	152

Praktijk

Pinguin als brandweerman	
Cd's branden met Linux	100
Sherlock	
Plug-ins voor Apple's speurder Sherlock	106
Hotline Vraag en antwoord	139
MSWord Macro's voor Word-97/2000	142

Media

Ontspanning Lang leve de sport	42
Netwerkspellen	
Multiplayer-spellen oplossing voor eenzaamheid?	114
Uitrusting voor de gamer	
Hard- en software voor netwerkspellen	128
Speelholen	
Netwerkparty's, test netwerkspellen	132

Voorwoord	3
Lezerspost	6
Colofon	161
Adverteerdersindex	161
Volgend nummer	162

Meer informatie uit advertenties?

Op pagina 161 staat een volledige lijst van de advertenties. Ook staan de bijbehorende internet-adressen vermeld.

Cyrix III, concurrent voor Celeron?

Op de CeBIT 2000 heeft VIA haar socket 370-processor getoond. Dit is de eerste processor die Intel concurrentie aan gaat doen op deze socket, waarop Intel lange tijd met zijn Celeron processors het monopolie had. De nieuwe processor, eerder bekend onder zijn codenaam 'Joshua', gaat officieel Cyrix III heten. Cyrix III gaat vooral de strijd aanbinden met de Celeron in het lagere marktsegment, dat van de instap-pc's. Op hetzelfde tijdstip dat de Cyrix III op de CeBIT zijn opwachting maakte, werd hij door de testexperts van c't al aan de tand gevoeld. En de testresultaten zijn licht verrassend te noemen.

c't kreeg de beschikking over een prototype van de Cyrix III uit stepping 2.4. De uiteindelijke versie die vanaf maart op de markt komt zal na twee verdere steppings als versie 3.0 aantreden. De test-Cyrix III werkte met een interne kloksnelheid van 400 MHz (133 MHz x 3). Bij de marktintroductie zal hij een zogenaamde P-rating van 500 krijgen, die niet de werkelijke kloksnelheid weergeeft, maar de kloksnelheid van een vergelijk-



bare Celeron bij zakelijke toepassingen. In elk geval zal de 'P' groter dan 400 MHz worden. Wij hebben voor deze eerste test de Cyrix III vergeleken met andere 400 MHz processors, de Celeron en de K6-III. Het complete testverslag zal in het volgende nummer van c't (2000/05) verschijnen. Hier willen we alvast een tipje van de sluier oplichten: zowel onze zakelijke- als onze spelbenchmarks tonen aan dat het prototype van de Cyrix III nog niet kan opboksen tegen de Celeron en de K6-III. Of VIA zal nog wat aan de performance moeten sleutelen, of de verkoopprijzen moeten echt heel laag liggen, voordat de Celeron in het lage prijssegment van zijn voetstuk wordt gestoten. De Cyrix III PR500 zal \$ 84 gaan kosten, de PR533 \$ 99.

c't Nieuws Online

Voor wie het meest actuele nieuws op ICT-gebied niet wil missen is er de c't Nieuwsticker (te vinden op www.ct.nl bij Nieuws). Daar vind je dagelijks nieuwe berichten. En er is het Nieuwsticker archief om nieuwsberichten van de voorgaande dagen en maanden nog eens op te zoeken.

Snelle CD-RW van Philips

Philips introduceert haar snelste CD-ReWritable drive tot nu toe: de PCRW804K. Deze interne drive gebruikt de IDE/ATAPI-interface en heeft een 32x leesnelheid, gepaard aan 8x schrijfsnelheid voor CD-R's en een 4x herschrijfsnelheid voor rewritable media. Voor het transporteren van data heeft de drive een buffer van 4MB.

Met de brander wordt het softwarepakket CD Creator 4.02 van Adaptec meegeleverd,



met een door Philips ontwikkelde gebruikersinterface.

De consumentenadviesprijs voor de Philips PCRW804K is 599 gulden, circa Bfr 11.288.

Voor meer informatie: Philips Consumentenlijn, telefoonnummer +31 (0)900-8406.

42-bit scanner van Microtek

De ScanMaker X12USL is de eerste ware 42-bit scanner van Microtek. Deze flatbed scanner is uitgerust met een 'legal size' scanoppervlak van 216 x 355 mm en biedt de gebruiker een optische resolutie van 1200 x 2400 dpi. Het apparaat is voorzien van zowel een USB- als een SCSI-aansluiting waardoor het op zowel PC's als Macintosh-computers kan worden aangesloten. Op de behuizing heeft hij een drukknop voor het starten van een scan. De scansoftware Microtek ScanWizard 5 is TWAIN-compatibel en wordt geleverd samen met Adobe Photoshop 5.0 LE als beeldbewerkingssoftware, Caere PageKeeper voor documentbeheer en de OCR-software Caere OmniPage LE.



De ScanMaker X12USL wordt tevens geleverd in een 'Professional' versie. Naast de standaard meegeleverde software ontvangt de gebruiker LaserSoft's Silverfast scansoftware voor professionals en een Light-Lid 5" x 6"-deksel voor het scannen van transparanten. De ScanMaker X12USL heeft een consumentenprijs vanaf 799 gulden, circa Bfr 15.000.

Meer informatie: www.microtekeurope.com, tel. +31(0)10-24 25 688

Aanvullingen en correcties

Stroomverbruik Coolpix 800

(Schietgraag, Nieuwe digitale camera's: 19 camera's rond de 2000 gulden, c't 3/2000, p. 60)

In het vorige nummer stonden geen gemeten waarden voor stroomverbruik en latentiewaarden van de Nikon Coolpix 800, omdat deze camera te laat in ons testlab aanwezig was. Hierbij de alsnog gemeten waarden.

Stroomverbruik en latentietijden Nikon Coolpix 800

Opgenomen piekstroom (mA)	Opgenomen ruststroom (mA) ¹	Opgenomen playstroom (mA)	Energieverbruik testcyclus (mWh)	Nominale spanning (V)	Accu capaciteit (mAh)	Uitschakelspanning (V)	Inschakeltijd (s)	Latentietijd (s) ²	Beeldvolg-snelheid (s) HQ ³
« beter 1210	« beter 14,9	« beter 495	« beter 39,9	6	-	4,3	4,8	0,1	3

HQ = hoogste JPG-kwaliteit
¹ gereed voor opname
² tijd vanaf het indrukken van de ontspanner na de scherpstelling tot aan de opname
³ bij hoogste resolutie en gemiddelde compressie ('normal'); waarde tussen haakjes: bij volle cache

Digitale Studio's

(c't 3/2000, p. 106)

In het vorige nummer werden bij twee FireWire kaarten onjuiste contactgegevens (p.110) vermeld. Het gaat om de EX-6500 en de Speed Demon 400. De juiste contactgegevens zijn voor de Speed Demon 400: tel. 0499-366777 en www.aplux.com. Voor de EX-6500 zijn dat: tel. 075-6172317 en www.jonkercomputers.nl.



Alleen de werkelijkheid is nog echter.

Wilt u een handdoek? Begrijpelijk. Want deze afdruk is gemaakt met het meest verfijnde inktjetafdruk-procédé dat er is. Hewlett-Packard's revolutionaire PhotoREt-precisie-technologie.

Hiermee worden tot maar liefst 29 inktdruppeltjes met precisie én hoge snelheid op een microscopisch kleine dot geplaatst. In een mum van tijd heeft u altijd perfecte fotografische afbeeldingen die levens-echt zijn. Ga naar de winkel of bel voor meer informatie 020 - 547 66 66.



De HP PhotoSmart en DeskJet printers.

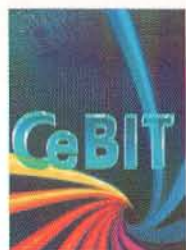


Branko Collin

Alles onder één dak

CeBIT blijft groeien

CeBIT, de grootste computerbeurs ter wereld, vond dit jaar een maand eerder dan gebruikelijk plaats. Naar schatting zijn er driekwart miljoen bezoekers afgekomen op de beurs die dit jaar het motto 'geen business zonder internet' had.



Met 7802 exposanten (vorig jaar: 7412) en een netto tentoonstellingsoppervlakte van 41.5 km² (39.9 km²)

groeit de CeBIT gestaag door. Apple gaf aan geen interesse te hebben. Voor het eerst in 10 jaar wilde de fabrikant wegblijven, partnerfirma's hadden zich wel ingeschreven. Mac had aan firma's in elk geval enkele Macintoshes voor in de stands beloofd.

Bij het motto hoort ook het thema van mobiliteit: elke mens moet altijd en overal bereikbaar zijn en over gegevens kunnen beschikken. In de volgende pagina's geven we een indruk van wat er op de CeBIT te zien was.

Linux

Terwijl er op de afgelopen CeBIT nog veel te doen was om Linux, was het dit jaar rustiger: Linux heeft inmiddels een plaatsje in de ICT-wereld veroverd. Saai was het echter niet: er was meer op Linux-gebied te zien dan ooit tevoren. Inmiddels zit het vrije besturingssysteem bij veel software- en hardware-aanbieders in het programma. Terwijl het vorig jaar nog een sensatie was dat SAP Linux ondersteunde, stonden dit jaar de meer concrete oplossingen voor Linux op de voorgrond: Linux is in de ICT-business geen ondergeschoven kindje meer. Maar van alle besturingssystemen was Windows 2000 dit jaar waarschijnlijk het belangrijkste.

De aandacht voor Linux moet niet laag ingeschat worden – in tegendeel: in het USA-paviljoen,

sinds jaren de verzamelplaats van Linux-bedrijven, was Linux International dit jaar van plan een eigen Linux-paviljoen te sponsoren. Linux International is de belangrijkste vereniging van bedrijven die zich met de verspreiding van Linux bezighouden. Jon 'Maddog' Hall, directeur van LI, stond bovendien genoteerd voor drie Linux-presentaties van een uur.

Alpha Processor Inc. presenteerde in het Linux-paviljoen Alpha-computers en liet Thin Clients zien. Mission Critical Linux houdt zich met bedrijfskritische Linux-servers bezig. Een onlangs gesloten overeenkomst met SGI moet de zelf ontwikkelde oplossingen voor een grotere klantenkring toegankelijk maken.

Natuurlijk valt er ook bij de grotere ICT-bedrijven heel wat op Linux-gebied te zien. IBM presenteerde Linux op zijn Intel-hardwarepalet; van de ThinkPad-notebook tot en met de Netfinity-server. Bovendien wilde men een Thin Client onder Linux demonstreren, die via een ICA-client ook Windows-applicaties kan gebruiken. Op softwaregebied konden IBM's database DB2, Workspace On Demand en op de Lotus-stand Domino voor Linux worden be-



keken. SGI heeft de broncode van zijn OpenGL-voorbeeldimplementatie gepubliceerd, zodat het nu mogelijk wordt OpenGL hardware-versneld in XFree86 te integreren. Op de CeBIT werd Linux niet alleen op servers, maar ook op workstations getoond.

LINUX INTERNATIONAL

Compaq presenteerde de Thin Client T1500. Op servergebied wilde het bedrijf Linux vooral op Alpha-servers demonstreren.

Verder waren de Linux-presentaties over alle categorieën verdeeld. Databasefabrikanten als Oracle of Informix zouden natuurlijk ook de Linux-versies van hun producten laten zien. ISKA had een CAD-programma. Andere fabrikanten toonden bijvoorbeeld e-commerce-oplossingen (OpenShop, Intradat) en ontwikkeltools voor websites (Magic Software), virus-checkers voor mail- en fileservers (Command Software) of printerdrivers (Minolta).

Een breed spectrum aan applicaties werd getoond. Het palet liep uiteen van de webserver ColdFusion, via de ontwikkelomgeving CodeWarrior tot het statistiekpakket S-Plus. Ook Computer Associates presenteerde een groot aantal Linux-programma's, waaronder de sys-

teem- en netwerk-management-oplossing Unicenter.

Ook wat Embedded Linux betreft, is er nieuws. Met het actuele Embedix 1.0 van Lineo en Hard Hat Linux van Monta Vista (www.mvista.com), worden twee Linux-versies voor Embedded Systems aangeboden. Embedix is een Linux-2.2-versie voor Embedded Systems die voldoende heeft aan een geheugen van 8 MB RAM en 3 MB ROM of Flash-geheugen. Verder is de al aangekondigde variant Embedix PDA, die een speciale API voor het comfortabele porteren van Windows-CE-applicaties omvat, interessant. Het is zelfs de bedoeling dat Hard Hat Linux voldoende heeft aan een halve megabyte geheugen, momenteel loopt het op Intel- en PowerPC-processors.

Maar op de CeBIT zouden ook afgeronde producten te vinden zijn, zoals een op Linux gebaseerd web-pad bij Informatec of de netwerkcamera AXIS 2100 met geïntegreerde webserver van AXIS Communications.

Office

De grote office-pakketten zijn nog geen jaar oud en de nieuwe generatie is er al. Het optreden van Microsoft op de beurs stond grotendeels in het teken van Windows 2000, een nieuwe versie van het Office-pakket ligt nog ver in de toekomst. Office-2000-gebruikers wachten toch nog eerst op een servicepack. Bezoekers van de stand konden echter een eerste blik op het beeldbewerkingsprogramma PhotoDraw 2000 versie 2 en de projectplanner Project 2000 werpen.

Sun wilde in een 'technologische presentatie' StarOffice 5.2 presenteren, op Windows 9.x,



my note 980

www.mynote.nl

Basisconfiguratie

- Intel 440 ZX Chipset
- Intel® Celeron™ 433MHz processor
- 64 MB SD-RAM intern geheugen
- 14,1 inch TFT beeldscherm, resolutie 1024x768
- 8 MB ATI Rage LTD pro VGA chipset, Super VHS TV-out
- Zoomed video support
- 8,0 GB Ultra-DMA 33 harddisk 2,5 inch
- 2 speed DVD / 24 speed CD-Rom speler
- 32 bits audio systeem, 2 speakers + microfoon
- 2x PCMCIA type II / 1x PCMCIA type III, support cardbus
- 1.44 MB diskteststation
- Fast infrarood poort 4 MBps
- USB poort
- Batterij Li-ion
- 56K intern fax/modem
- Microsoft IntelliEye Explorer
- The Matrix - DVD speelfilm
- Standaard 1 jaar garantie
- Microsoft Windows 98 NL
- Microsoft Works 2000 NL
- Cursus Windows 98
- Luxe Draagtas
- Netvoedingsadapter (110-240 volt)



FL 5995,-
Prijs incl. BTW



my note Meerprijzen

Extra intern geheugen

<input type="checkbox"/> per 32 MB extra geheugen	225,00
---	--------

Aanvullende garantie

1e jaar on-site garantie i.p.v. Carry-in	99,00
3 jaar garantie waarvan het 1e jaar on-site	249,00

(middels garantietaart in doos)

Accessoires

<input type="checkbox"/> Extra netvoedingsadapter (110-240 Volt)	90,00
<input type="checkbox"/> Autolader 12 Volt	125,00
<input type="checkbox"/> Extra NiMH accu	125,00
<input type="checkbox"/> Extra Li-ion accu	365,00

De MyNote is o.a. verkrijgbaar bij:

Alkmaar: Michon Computers, Hoogstraat 1, tel. 072-5111440 Amsterdam: MyCom Amsterdam, Cresentbaan 113-115, tel. 020-4709595 - MyCom Amsterdam, Kruisstraat 51, tel. 020-4890777 Arnhem: Computerland, J.P. van Nijveldstraat 41, tel. 039-4430070
Bathoevedorp: NCP Computers, Zw. Gentsstraat 130, tel. 020-6593500 Bithoven: MN Computers, Oude Brandeburgeweg 4b, tel. 010-2294977 Breda: CD-ROM-LAND, Dijklaan 9, tel. 076-5200550 - Castricum: Michon Computers, Geelredum 15, tel. 0251-673999 - Dordrecht: Dordt Computerhandel BV, Breezweg Oost 15, tel. 078-6144777 Eindhoven: MyCom Eindhoven, Kruisstraat 25, tel. 040-2962762 Ebt: Cue Computers Systemen, Vrijburgweg 10b, tel. 0481-372705 Den Haag: RDS Computers, Koningsvliet 63, tel. 070-3461137 Haarlem: MyCom Haarlem, Kruisweg 61, tel. 020-6123164 Hillegom: Hillegom, Houtlaan 3, tel. 0252-531811 Hoofddorp: MyCom Hoofddorp, Kruisweg 16a, tel. 020-5556033 - Inschoten: Verreij Computers, Veld de Zandijde 14, tel. 0345-480342 - Purmerend: van Ingen, Geoproppe Singelgrijs 2a, tel. 0299-435550 Rotterdam: Computerland, Jonker Fransstraat 144, tel. 010-4043896 - Crazy Hans, Jonker Fransstraat 103/111, tel. 010-4131544 - Roosendaal: CD-ROM-LAND, Sint-Elisabeth 49, tel. 0165-564260 Utrecht: Computerland, Nieuwstraat 18, tel. 030-2333755 - Webstar Utrecht, Vinkenburgstraat 5, tel. 030-2342796 Volendam: MegaByte, Zuivernode 8, tel. 0229-320593 Vuren: Aquarius Benelux, Dooptstraat 4, tel. 0183-604389 - Umuiden: Fundata, Kruisstraat 41, tel. 075-574472 - Syntax Computers BV, Voorzijde 126 b, tel. 075-6165872

EXTREEM my note DRAAGBAAR

High Resolution TFT Screen • Ergonomisch Touchpad • Floppy- en CD-Rom Drive

NT, Linux, Solaris en OS/2 (in een CeBIT-preview had Sun nog de OS/2-versie achtergehouden, dit tot woede van vele OS/2-gebruikers). Het gratis uitdelen van StarOffice-cd's (nog in versie 5.1 a) moest voor een grotere verspreiding van StarOffice zorgen. StarPortal (vorig jaar aangekondigd) zou op diverse clients worden getoond, van de zaktelefoon, via de palm tot het workstation. StarPortal is een op een server gebaseerd StarOffice, dat de clients met behulp van een webbrowser benaderen. Hij houdt alle gegevens op de server, zodat gegevens vanaf elke plek bereikbaar blijven. Een test loopt in enkele bedrijven; de bèta-testfase moet dit voorjaar beginnen.

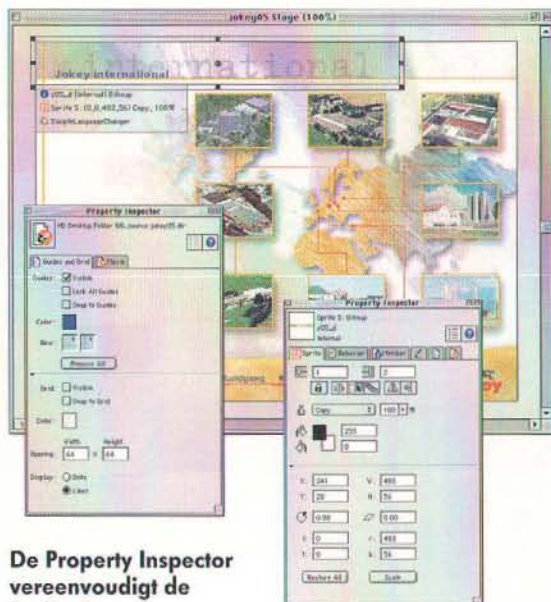
Sinds Corel een eigen Linux-distributie heeft voltooid, wil men zijn versterkte engagement voor dit OS met een bètaversie van WordPerfect Office 2000 onderbouwen. Behalve de tekstverwerking zal het pakket ook in de Linux-variant de spreadsheet Quattro Pro en het presentatieprogramma Presentations omvatten. Een nieuwe versie van de Lotus Smart Suite is op het moment niet in zicht; maar die is dan ook pas een half jaar op de markt.

Macromedia Director 8

Met de nieuwe Director 8 heeft multimediafabrikant Macromedia in de eerste plaats vele kleine storende gebreken uit de vorige versie opgeheven en bestaande zaken verbeterd. Veel nieuwe functies zijn er echter niet, wat met name vervelend is voor QuickTime Xtra.

De basissnelheid van de geïntegreerde programmeertaal van Director, Lingo, werd wat verhoogd (vijf procent volgens Macromedia). Door extra optimalisatie van afzonderlijke programmadelen is de performance van Director 8 in zijn geheel verbeterd. Helaas zijn afzonderlijke functies zoals bepaalde lussen en vele geïntegreerde tekstfuncties vergeleken met andere ontwikkelomgevingen in Director 8 nog steeds langzaam.

De nuttigste vernieuwing in Director 8 heet 'Imaging Lingo' en zou voor bepaalde applicaties, zoals Shockwave, nieuwe oplossingen moeten leveren. Via de eigenschap *image* kunnen de bitmap-sprites met functies als



De Property Inspector vereenvoudigt de bediening

image.crop(rect(left, top, right, bottom)) of *image.draw(left, top, right, bottom, color)* aangeemaakt en veranderd worden. Hiermee vermijden ontwikkelaars bijvoorbeeld in Shockwave-applicaties de grote hoeveelheden sprites (en laadtijd), die tot dusver voor het maken van een animatiesequensie nodig waren. Lingo-scripts kunnen nu ook als extern tekstbestand worden opgeslagen. Director kopieert een vertaalde versie van het script in de uiteindelijke films. Met deze externe scripts kan een sourcecode-controlesysteem worden gebruikt, waardoor het gemakkelijker kan worden ontwikkelingen met een team te doen. De bedieningsinterface is verbeterd, zo kan de weergave van het toneel ('stage') tijdens de aanmaak worden veranderd zonder de al geplaatste sprites te beïnvloeden.

De introductieprijs tot 27 maart voor de volledige studio is 3.108 gulden. Na die datum is de prijs nog niet vastgesteld. Director 8 loopt op PowerPC's (min. 100 MHz) of onder Windows 95/98/NT vanaf een Pentium 100.

Cd en dvd

De versmelting van de dvd-romdrive met de cd-rw-recorder heeft een jaar geduurd. Dit jaar zagen we wat de uitkomst van die versmelting is. Het eerste model dat wij mochten aanschouwen was de SD-R1002 van Toshiba.

Het is de bedoeling dat de 'combo' SD-R1002 uitsluitend als ATAPI-model op de markt komt. Het apparaat leest dvd's met 4x_{dvd} (4 x 1,35 = 5,4 MB/s) en schrijft cd-r en cd-rw elk met 4x_{cd}. Als software krijg je het cd-brander softwarepakket, VOB Instant CD

Wizzard Suite. Cd's en cd-rw's worden via UDF aangesproken. De gebruiker beschrijft de lege cd net als andere gegevensdragers in de Explorer per drag-and-drop. Bij het sluiten van een sessie worden de cd-r's en cd-rw's geschikt voor ISO en daarmee leesbaar voor traditionele cd-drives. Een speciaal brandprogramma zoals Adaptec's Easy CD Creator of Cequadrats WinOnCD worden niet standaard meegeleverd.

Met een netto adviesprijs van 995 gulden is het apparaat duurder dan de combinatie uit een aparte cd-rw- en een dvd-drive en daardoor vooral interessant voor mensen die zuinig willen of IDE-aansluitingen. Volgens de laatste meldingen is het de bedoeling dat het apparaat al vanaf midden februari wordt aangeboden.

Naast Toshiba waren er nog anderen die op de CeBIT 2000 zulke combodrives voorstelden: AOpen, Creative Labs, LG Electronics en Ricoh. Nu moeten we dus afwachten of de aangekondigde apparaten qua performance en standaarduitrusting in de buurt komen van de combodrive van Toshiba, of deze wellicht zelfs overtreffen.

Dvd-plezier?

Pioneer biedt dvd-thuisbioscoop aan met dvd-romdrives, consumerplayers en grote beeldschermen. Ook was de tweede generatie, dvd-r-brander te zien (tot 4,7 GB per laag) en wel van Pioneer.

Hitachi toont onder het motto 'DVD World' naast dvd-players en dvd-camera's ook een tweede-generatie dvd-ram-drive (GF-2000). Dat komt qua capaciteit weliswaar overeen met de dvd-rom-standaard, maar daardoor zijn de twee niet automatisch compatibel. Ook op deze CeBIT was de enige dvd-ram lezende dvd-rom-drive bij Panasonic te vinden. Voor het beschrijven van dvd-media biedt Comline, Harrislee; dvd-ram en dvd-r zowel voor Windows- als voor Macintosh-systemen. Ook Astarte was weer van de partij; met de DVDirector, een authoringsysteem voor dvd-rom en dvd-video. De software 'WriteDVD!', om gegevens op dvd-ram te schrijven, was behalve bij Comline en anderen ook bij fabrikant Software Architects te zien. Behalve voor Macintosh, Windows 9x en NT bestaat er ook een versie voor Windows 2000.

Cd-r-innovaties

Bijna alle bekende brandprogramma's (van Adaptec, Ahead, Cequadrat, Golden Hawk en Feurio) hebben zich bij de MP3-boom aangesloten. Ze bieden inmiddels geïntegreerde MP3-decoders aan, zodat MP3-bestanden op audio-cd gebrand kunnen worden. Sommigen bieden ook de omgekeerde weg: encoders om van audio-cd-tracks MP3-bestanden te maken.

Cequadrat stond dit jaar voor het eerst op de CeBIT samen met Adaptec achter één stand (Adaptec kocht Cequadrat vorig jaar juli). Behalve WinOnCD 3.7 zou Cequadrat de nieuwe versie van de video-cd-plugin-in demonstreren, waarmee niet alleen schijven in het formaat Video-CD 2.0, maar ook met dvd-video aangemaakt kunnen worden.

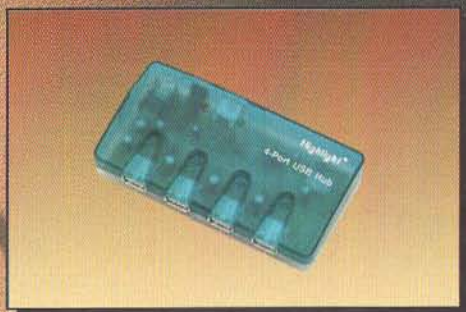
Bij Mitsui, de bedenker van de blanke cd's met phthalocyanine-kleurlaag, is men op het idee gekomen 'voorgeformatteerde' blanke cd's aan te bieden die ook al backupsoftware bevatten. Je hoeft zo'n cd-r alleen maar bij een willekeurige computer in de cd-brander te leggen. Het backupprogramma start automatisch en kopieert de hele harddisk naar de cd-r, desnoods verdeeld over meerdere schijven.

ct

Highlight[®] USB

Highlight USB products from Bon Chic EuroNet b.v. provide today's computer users with unrivalled connectivity, flexibility, reliability and performance. The compact and highly functional units offer unsurpassed ease of installation and operation, featuring true plug- and play, hot-plugging capability, In addition to considered ergonomics and modulated design these products provide a comprehensive range of sophisticated features.

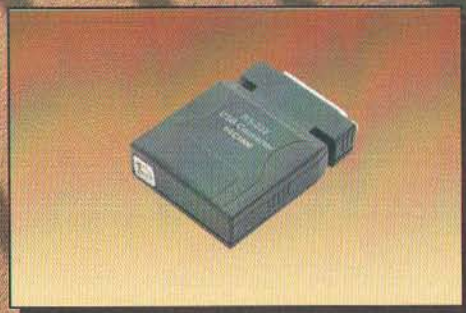
Contact us today for more information on our wide range of Highlight USB products



HU804T



HU814



HU701



HU1284



Bon Chic EuroNet B.V.

www.highlight.nl

Tel: 033-45 50 123



Tel: 0544-47 00 00

Fax: 0544-47 00 01



ACTEBIS

Tel: 030-60 84 777

Fax: 030-60 81 188

Videomontage

Op de CeBIT was een nieuwe klasse pc-uitbreidingen te zien namelijk digitale videorecorders. De pc-kaart TV.master zal door fabrikant Fast worden aangeboden voor ongeveer 1750 gulden. Met deze kaart kun je hele televisie-uitzendingen als MPEG-1 of -2 bestand op de harde schijf opslaan. Je kan dan bijvoorbeeld een live TV-uitzending stopzetten en vervolgens, zonder iets te missen, op een later tijdstip weer voortzetten. Een afstandsbediening en een tv-kabel van tien meter worden meegeleverd. De TV.master zal na de zomer op de consumentenmarkt verschijnen – voorlopig alleen nog in Duitsland omdat de kaart een website nodig heeft waar hij de programmeergegevens vandaan kan halen, in Duitsland is dat www.tvvtv.de. In Nederland ontbreekt zo'n site nog, maar er zijn onderhandelingen gaande.

Ook MGI houdt zich met het thema 'digitale videorecorder' bezig, maar dan op softwarebasis. De 'Pure Diva' moet op Windows-pc's, die krachtig genoeg zijn, MPEG-2-compressie en -decompressie in real time aankunnen en zo uitgestelde weergave mogelijk maken. MGI wil Pure Diva alleen als OEM-bundle-software aan pc-fabrikanten leveren. De Britse fabrikant Dixon heeft de primeur wat betreft computers met MGI's programma's.

Een stand-alone digitale recorder met de naam MPEG-2@disc wordt door Como op de markt gebracht. In de recorder, die in een 19-inch-rack past en bijna 4400 gulden kost, is als opslaggeheugen een cd-rw geïntegreerd. Er zijn uitgebreidere versies samen te stellen met onder andere een dvd-ramdrive en aansluitingen voor YUV-componentensignalen en IEEE-1395, de MPEG-2@disc zal rond de zomer in Nederland verkrijgbaar zijn.

Daarnaast liet Como niet alleen de DV-montagetoepassing DVX SC Pro zien, inclusief MediaStudio Pro 6.0 (f 950), maar ook de converter DV-1394, die analoge PAL- en audio-signalen naar digital-video omzet en omgekeerd.

Met behulp van het ongeveer 1700 gulden kostend apparaat kun je analoge bronnen (Composite, S-Video) zonder omwegen met pure DV-montage-systemen opnemen en de uitgangsignalen naar een tv-monitor overbrengen of op een analoge recorder opnemen, de converter is vanaf maart verkrijgbaar.

Matrox stelde op de CeBIT de montagetoepassing RT2000 voor. Hiermee kun je video van analoge en digitale bronnen in de DV- en MPEG-2-formaten (I-Frame) opnemen. Voor de prijs van 3500 gulden krijg je het montageprogramma Adobe Premiere RT, het auteursstelsel DVDit LE, Ulead Cool 3D titling en de grafische kaart Millennium G400 Flex. Deze zorgt in samenwerking met de videohardware voor de real-time-3D effecten. In Nederland moet de kaart ook kort na de CeBIT verkrijgbaar zijn.

Videosoftware

Op de CeBIT heeft AIST de final-version van zijn Windows videosoftware MoviePack voorgesteld. Het ongeveer 2100 gulden kostende programma gebruikt OpenGL-grafische kaarten om video-effecten bijna in realtime weer te geven. De kleine versie MovieStart en de grote versie Cinergy zouden dit jaar moeten uitkomen.

MainConcept liet op de ELSA-stand MainActor 3.5 zien. Deze nieuwe videosoftware moet beter uit de voeten kunnen met MPEG-1 en -2, en onder Windows videomontage ondersteunen. Ook de gratis op internet verkrijgbare bèta-Linuxversie van MainActor 3.5 kan de M-JPEG-compressie aan in real time.

Ulead liet versie 6.0 van het 1195 gulden kostende videomontagesoftware MediaStudio Pro zien. Deze heeft functies die al van het kleinere VideoStudio 4.0 bekend waren. Dit zijn de verbinding van 1394 poortkaarten met dv. realtimecompressie in MPEG-1 en -2, MPEG-2 im- en export en MP3-ondersteuning.



Grafische kaarten

Eerder dan verwacht wilde 3Dfx zijn nieuwe 3D-chip VSA100 in actie laten zien. Voor redactiesluiting was het echter nog steeds niet voor honderd procent zeker of de demonstratie openbaar zou zijn. Het was toen ook nog niet bekend of het vlaggenschip Voodoo 5 6000 met vier parallel werkende VSA100-chips al rijp was om gedemonstreerd te worden. Het stond wel vast dat ze door middel van spel en T-buffer demo's de prestaties en de speciale functies (scene-anti-aliasing, soft-shadows, diepte- en bewegings-onscherpte) van de Voodoo-4- respectievelijk Voodoo-5-kaart (één respectievelijk twee of vier VSA-100) in de praktijk wilden laten zien. Ook de levertijden en prijzen voor de Nederlandse markt wilden ze pas op de CeBIT bekendmaken. Lara Croft-fans hadden trouwens op vrijdag in de namiddag vanaf 14:00 uur de gelegenheid om hun heldin (Nederlandse look-alike) te treffen bij 3Dfx.

Bij Diamond/S3 was de Viper II met de 3D-chip Savage 2000 het hoogtepunt van de beurs. Deze chip werd al tijdens de zomer van het afgelo-

pen jaar als GeForce-256-current aangekondigd en zal dankzij zijn T&L-versnelling (transformation and lighting) als geen ander details kunnen weergeven. Diamond brengt de Viper II inmiddels op de markt. De komende tijd zal men voor het eerst OpenGL-spellen met T&L-versnelling kunnen zien, terwijl de DirectX 7.0-driver het nog steeds zonder T&L zal moeten stellen. De in de chip aanwezige bugs zijn blijkbaar zo ernstig, dat men voor DirectX geen praktisch bruikbare workarounds toepast. Ook de OpenGL-prestaties blijven duidelijk achter bij de GeForce 256. De voor de zomer geplande opvolger van de Savage 2000 moet echter de Nvidia-chip kunnen bijhouden. Deze moet dan niet alleen een werkende T&L-engine hebben, maar ook d.m.v. het 0,18 µm productieproces snelheden van 183- tot en met 200 Mhz aankunnen. Andere thema's bij Diamond/S3 waren natuurlijk de Web-Pad met TransMeta-processor, de RIO MP3-serie en de VIA-Northbridge 'Savage MB' met geïntegreerde grafische chip. Verder liet Diamond ook grafische oplossingen voor de professionele markt zien.





Alles voor USB

De Universal Serial Bus wordt steeds meer gemeengoed. Aangezien bijna alle moderne computers met op zijn minst twee USB-poorten zijn uitgerust, is voor de bijbehorende besturingssystemen de aansluiting van USB-apparaten geen probleem meer. Maar wie geen Windows 95 (B), Windows 98 of 2000 gebruikt, kan alleen beperkt of zelfs helemaal niet met USB-apparaten werken.

Op de CeBIT presenteerde het USB Implementors Forum zich met USB-producten van de aangesloten firma's en de mogelijkheden van de nieuwe USB 2.0-standaard.

Helemaal nieuw zijn Fast-IrDA-USB-adapters, die de infrarood-communicatie tussen desktop en laptop tot op 4 MB per seconde kunnen versnellen. Het Taiwanese bedrijf Magic Control Technology heeft bijvoorbeeld zulke adapters in het productaanbod.

Digitale CRT

Op de stands van NEC, Samsung en Viewsonic waren de eerste CRT-monitoren met een digitale signaalingang te zien. ViewSonic presenteerde er maar liefst twee tegelijk: een 17- en een 19-inch. Beide ViewSonic monitoren waren zowel van een analoge als een digitale ingang voorzien. Omdat maar weinig pc's standaard een digitale grafische kaart aan boord hebben is de keuze voor een zowel een analoge als digitale ingang eenvoudig te verklaren. De beide monitoren zijn voorzien van een Diamondtron-NF-beeldbuis van Mitsubishi. Een maximale horizontale frequentie van 97 kHz zou een trillingsvrij beeld moeten garanderen bij standaardresoluties. De prijzen zullen ongeveer 100 gulden boven de normale analoge monitoren (PF775 en PF790) liggen. Volgens ViewSonic zou vanaf april de eerste serie uit de fabriek gaan rollen.

Camera's

Het 3-megapixel-seizoen is geopend: Na Casio en Canon zullen binnenkort ook Fuji, Nikon, Olympus en Sony nieuwe luxe digitale camera's presenteren.

Nikons' 0,56-inch-CCD van de Coolpix 990 bereikt achter de nieuwe drievoudige zoom van Nikkor een resolutie van 2048 x 1536 pixels. Tot de andere verbeteringen ten opzichte van de 950 behoren een snelle USB-poort, vijf autofocus-meetvelden en een matrixmeting met automatische witregeling. De camera moet in mei op de markt komen en zal circa 2900 gulden gaan kosten.

In het zwarte omhulsel van de bekende C-2000 verscheen de eerste 3,3 megapixel-camera van marktleider Olympus, de C-3030 Zoom. Net als de C-2000-opvolger C-2020 schittert zij met tal van manuele in-

stellingen en een QuickTime-video-modus.

Fuji presenteerde de met de nieuwe Super-CCD uitgeruste modellen MX-4700 Zoom en FinePix S1 Pro (zie foto). Deze kunnen dank zij de hogere orthogonale resolutie van hun 'gekan- telde' pixels de kwaliteit van 4,3 megapixels evenaren. De spiegelreflexcamera S1 Pro is hiermee goed opgewassen tegen de voor de herfst aangekondigde Nikon D1.

Op de Photo Marketing Association Show 2000 begin februari in Las Vegas liet JVC al zien wat hier nog verborgen bleef: De QC-GX3 is een 3,3-megapixel-compactcamera met 2,3 zoom. Bijzonderheid:



Een 6 Mega Pro Still Modus verschuift het CCD-beeldvlak tussen twee gedeeltelijke opnames met één pixel, zodat de kleurresolutie vanwege de niet meer noodzakelijke interpolatie aanzienlijk stijgt. Twee andere meervoudige opnamestanden zijn bedoeld voor ruisvermindering tot en met 18db of dynamiek-uitbreiding. Dit alles werkt natuurlijk alleen maar bij 'stilleven's' en met een statief..

Consoleswitches en onderhoud op afstand

Op de CeBIT waren zowel voor de thuisgebruiker met twee computers als voor de systeembeheerder met een serverpark van 200 computers consoleswitches te zien.

De consoleswitch-specialist infratec^{plus} presenteerde zijn nieuwe modellen. Het basismodel is de Signum^{plus} Swift (maximaal 4 pc's). De middenklasse, de Signum^{plus} Basic, werkt met 16 tot 32 pc's. Het topmodel, de voor grotere netwerken bedoelde matrixswitch Signum^{plus} Enterprise, bedient 1000 pc's vanaf 60 werkplekken. Alle apparaten moeten resoluties van 1600 x 1200 pixels kunnen overbrengen. Vanaf het Basic-model bieden de apparaten een directe ondersteuning voor Sun-workstations.

Lindy bracht de CPU-switch Lite uit. Dit is een voordelig apparaat voor thuisgebruik. De compacte switches staan alleen de aansluiting van PS/2-toetsenborden en -muis en een monitor

toe en moeten 1600 x 1200 pixels kunnen oversturen. De apparaten hebben geen eigen stroomvoorziening nodig, de benodigde stroom halen ze uit de aangesloten computers.

Cybox, in de professionele wereld veel gebruikt, heeft op de CeBIT de verdere ontwikkeling van haar afstandsmanagementsysteem laten zien: de Key-View II. Het systeem is gebaseerd op een Windows NT 4-server, waarmee de systeembeheerder per telefoon- of ISDN-lijn verbinding maakt. Voor de afstandsbediening gebruikt Cybox Symantecs PCanywhere.

Cybox' dochteronderneming Polycon bracht met de LC/03 een nieuwe versie van hun CAT5-extender op



De Key-View II van Cybox in 19-inch-formaat.

de markt. Deze verlengt muis-, toetsenbord- en monitor-signalen tot maximaal 200 meter. De verbinding verloopt via een aanwezige CAT5-kabel, deze staat voor het transport van netwerkgegevens dan niet meer ter beschikking. Een prijs wou Polycon pas op de CeBIT bekend maken.



De kleine Lindy-switch is met 10 x 10 cm nauwelijks groter dan een pakje sigaretten.

tel. bestellingen
maandag-vrijdag 10-20 uur
zaterdag 10-16 uur

openingstijden van de shop
maandag 11-18 uur
dinsdag-donderdag 9-18 uur
vrijdag 9-20 uur
zaterdag 10-16 uur

adres
Wagenmakerstraat 2
2984 BD Ridderkerk



MOEDERBORDEN

ASUS	Socket/Chip	RAM	ATX	AT
P5A (512 KB)	Socket-A	256	199,-	
P5A (512 KB)	Socket-A	256	189,-	
P5A (1 MB)	Socket-A	256	219,-	
P5A (1 MB)	Socket-A	256	209,-	
P5S +VGA	Socket-S	256/45	189,-	
P2B-L	Socket-BX	256	369,-	
P2B-D Dual	Socket-BX	256	629,-	
P2B-S +U2W	Socket-BX	256	669,-	
P2B-LS +U2W+LAN	Socket-BX	256	799,-	
P2B-DS Dual+U2W	Socket-BX	256	1.029,-	
P3V4x (5-1)	Socket-VIA	46	259,-	
P3B-F (6-0)	Socket-DX	233/45	279,-	
P3B-F (6-1)	Socket-DX	233/45	289,-	
P3B-F (6-2)	Socket-DX	233/45	289,-	
P3B-1384 + Firewire	Socket-DX	233/45	419,-	+Sound
P3C-2000 (5-1)	Socket-S	46	389,-	
P3C-E (5-1)	Socket-S	256/45	459,-	
P3C-D (5-0)	Socket-S	8	919,-	
P3C-S (5-1)	Socket-S	8	1.049,-	
P3C-LS (5-1)	Socket-S	8	1.129,-	
K7M	SIA-AMD	46	349,-	

ABIT	Socket / Chip	RAM	ATX	AT
ZM6	PPGA-ZX	256/4	199,-	
BM6	PPGA-BX	256/45	229,-	
BP6 Dual	PPGA-BX	256/45	299,-	
WX6	PPGA-B10	256	249,-	
VA6 + Sound	Socket-VIA	256/45	179,-	
BE6	Socket-BX	256/45	269,-	
BE6 2.0	Socket-BX	256/45	299,-	
WB6 + Sound	Socket-B10E	256/45	259,-	

FIC	Socket/Chip	RAM	ATX	AT
SD-11	SIA-750	4	369,-	



GEHEUGEN

Geheugen-PC	Fl.
PS/2 Fastpage 32 MB	60 ns 72 Pin 139,-
PS/2 EDO 32 MB	60 ns 72 Pin 129,-
DIMM PC-100 32 MB	78 ns 168 Pin 89,-
DIMM PC-100 64 MB	78 ns 168 Pin 129,-
DIMM PC-100 128 MB	78 ns 168 Pin 249,-
DIMM PC-100 256 MB	78 ns 168 Pin 589,-
DIMM PC-100 ECC 256 MB	78 ns 168 Pin o.a.
DIMM PC-100 ECC 64 MB	78 ns 168 Pin o.a.
DIMM PC-100 ECC 128 MB	78 ns 168 Pin o.a.
DIMM PC-133 64 MB	8 ns 168 Pin 139,-
DIMM PC-133 128 MB	8 ns 168 Pin 249,-
DIMM PC-133 256 MB	8 ns 168 Pin 689,-
RIMM PC-800 ECC 128 MB	2,5 ns 184 Pin 2.499,-
RIMM PC-800 ECC 64 MB	2,5 ns 184 Pin o.a.

GEHEUGEN

64 MB PC100, 8 ns	129,-
128 MB PC100, 8 ns	249,-
256 MB PC100, 8 ns	589,-

MOEDERBORDEN



ABIT VA6
Slot1, VIA, ATX, Sound on board

179,-



ABIT BE6 Rev. 2.0
Slot1, BX, ATX

299,-



ABIT BF6
Slot1, BX, ATX

249,-



ASUS P3C-2000
Slot1, i820-Chipset, ATX

389,-



VIDEOKAARTEN - AGP

CREATIVE LABS	MB / Chip	Fl.
GeForce Annihilator	32-SO / GeForce 256	449,-
GeForce Annihilator Pro	32-DD / GeForce 256	559,-

DIAMOND	MB / Chip	Fl.
Speedstar A55	8-SO / S56326	99,-
Speedstar A200	8-SO / Savage4	109,-
Speedstar A90	16-SO / Savage4 Pro	149,-
Viper II Z200/TV bulk	32-SO / Savage2000	399,-
Viper II Z200/TV retail	32-SO / Savage2000	419,-
Stealth III	32-SO / Savage4 Pro	249,-
Stealth III Extreme retail	32-SO / Savage4 Pro	249,-
Fire GL1	32-SO / Graphics-R	1.749,-

ELSA	MB / Chip	Fl.
Erazor IIpro bulk	32-SO / TNT2 Pro	319,-
Erazor IIpro retail	32-SO / TNT2 Pro	329,-
Erazor IIpro/TV bulk	32-SO / TNT2 Pro	329,-
Erazor IIpro/TV retail	32-SO / TNT2 Pro	359,-
Erazor X bulk	32-SO / GeForce256	499,-
Erazor X2/TV retail	32-DD / GeForce 256	629,-
Synergy II bulk	32-SO / RIVA TNT2	489,-
3D brl Revelator (infrarood)		149,-

STB/3DFX	MB / Chip	Fl.
Velocity/TV	8-SO / RIVA 128 ZX	139,-
Voodoo3 3000/TV bulk	16-SO / Voodoo3	299,-
Voodoo3 3000/TV	16-SO / Voodoo3	329,-
Voodoo3 3500/TV	16-SO / Voodoo3	499,-

MSI	MB / Chip	Fl.
MS-8807	16-SO / TNT2/M64	149,-
MS-8808	32-SO / TNT2/M64	189,-

ATI	MB / Chip	Fl.
XPert 98 bulk	8-SO / 3D Rage Pro	109,-
XPert 2000 bulk	32-SO / Rage 128	219,-
Rage Fury/TV retail	32-SO / Rage 128GL	309,-

GUILLEMOT Prophet

32 MB SD-RAM, GeForce 256, AGP, TV-Out

499,-



GUILLEMOT	MB / Chip	Fl.
Cougar	32-SO / TNT2/M64	249,-
Cougar VE	32-SO / TNT2/M64	329,-
Xentor/TV	32-SO / RIVA TNT2U	349,-
Prophet/TV	32-SO / GeForce 256	499,-
Prophet DDR	32-DD / GeForce 256	689,-

MATROX	MB / Chip	Fl.
Millennium G400 SH bulk	16-SO / G400	249,-
Millennium G400 SH retail	32-SO / G400	349,-
Millennium G400 DH bulk	32-SO / G400	389,-
Millennium G400 DH retail	32-SO / G400 Max	459,-
Millennium G400 DH OEM	16-SO / G400	289,-
Millennium G400 DH	32-SO / G400	379,-
Marvel G400 SH retail	16-SO / G400	659,-

ASUS	MB / Chip	Fl.
V 3800 Magic/TV	32-SO / RIVA TNT2	269,-
V 3800 TVR/TV	32-SO / RIVA TNT2	369,-
V 3800 TVR Deluxe/TV	32-SO / RIVA TNT2	379,-
V 3800 Ultra Deluxe/TV	32-SO / RIVA TNT2U	419,-
V 6600	32-SO / GeForce 256	509,-
V 6600 Deluxe/TV	32-SO / GeForce 256	589,-
V 6800 Pure	32-SO / GeForce 256	589,-
V 6800 Deluxe/TV	32-DD / GeForce 256	689,-
VR-100G 3D brl		69,-
VR-100 Kit 3D brl		149,-
TV-box met afstandsbediening		149,-



VIDEO- / TV-KAARTEN - PCI

VIDEOKAARTEN - PCI	Fl.
ASUS V3800/TV	32-SO / RIVA TNT2 399,-
STB/3DFX Voodoo3 3000	16-SO / Voodoo3 329,-

HAUPPAUGE	Fl.
WinTV Go	PCI 119,-
WinTV-primio	PCI 149,-
WinTV	USB 179,-
WinTV-radio	PCI 209,-
WinTV-radio	USB 219,-
WinTV-Theater	PCI 279,-
WinTV DVB-s	PCI 489,-

TERRATEC	Fl.
Terra TValue	PCI 119,-
Terra TV+	PCI 179,-
Terra TV Radio+	PCI 249,-

ANUBIS	Fl.
Typhoon TV Tuner	PCI 119,-
Typhoon TV/Radio Tuner	PCI 129,-
TV Tuner Box	USB 199,-

MIRO	Fl.
Studio PCTV Rave retail	PCI 119,-
Studio PCTV retail	PCI 149,-
Studio PCTV pro retail	PCI 229,-
miroVideo MP10 retail	Parallel 619,-
miroVideo DC10 plus retail	PCI 489,-
miroVideo DC30 plus retail	PCI 1.249,-
miroVideo DV 200PC retail	PCI 1.099,-
miroVideo DV 500 retail	PCI 1.439,-
miroVideo blueBOX	159,-
miroVideo Productivity Pack	429,-



PC KASTEN

Alle PC kasten hebben het voorgeschreven CE-Teken!

"HOME-LINE"	ATX	AT
Mini-Tower		59,-
Mid-Tower	99,-	
Big-Tower	129,-	
"PROFI-LINE"	ATX	AT
Mid-Tower	169,-	
Big-Tower	219,-	
"i-LINE"	ATX	AT
i-blauw	169,-	
i-groen	169,-	

Server	ATX
Server EYE-910 300 W	249,-
19" Rack-Case	999,-



Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 17,5% BTW.



Prijzen zonder "onder voorbehoud". Dat garanderen wij!

Bij ons bestaan geen prijsverhogingen, zelfs niet als goederen schaars worden of de dollar stijgt. Het voordeel voor u: van ons hoort u geen "bla bla", met ons hoeft u niet te discussiëren. Bij uw bestelling noemt u de prijs uit onze advertentie plus de titel en uitgave van het voor u liggende tijdschrift en u krijgt vanzelfsprekend de aangegeven prijzen - zonder voorbehoud. Uitzonderingen zijn alleen bij geheugenchips, processoren en Microsoft software mogelijk. Hier gelden de dagprijzen.

DAT PAST! 2

besteltelefoon
0180-44 08 44

bestelfax
0180-44 08 99

ALTERNATE™

COMPUTERVERSAND NEDERLAND



PROCESSOREN

INTEL	"normaal"	"in-a-box"	AMD	"normaal"	"boxed"		
Celeron® PPGA	433 MHz	179,-	199,-	K6®-2 3dNow!	450 MHz	169,-	169,-
Celeron® PPGA	466 MHz	219,-	229,-	K6®-2 3dNow!	500 MHz	189,-	209,-
Celeron® PPGA	500 MHz	309,-	329,-	K6®-2 3dNow!	533 MHz	249,-	269,-
Celeron® PPGA	533 MHz	409,-	429,-	K6®-III 3dNow!	400 MHz	189,-	209,-
Pentium® MMX™	233 MHz	119,-		Athlon™	600 MHz	499,-	539,-
Pentium® III 100	500 MHz	o.a.	o.a.	Athlon™	650 MHz	639,-	679,-
Pentium® III 100	550 MHz	729,-	749,-	Athlon™	700 MHz	899,-	939,-
Pentium® III 100	600 MHz	849,-	869,-	Athlon™	750 MHz	1.249,-	1.289,-
Pentium® III 133	600 MHz	859,-	879,-	Athlon™	800 MHz	1.799,-	1.839,-
Pentium® III 100	650 MHz	1.049,-	1.069,-				
Pentium® III 133	667 MHz	o.a.	o.a.				
Pentium® III 100	700 MHz	o.a.	o.a.				
Pentium® III 133	733 MHz	o.a.	o.a.				
Pentium® III 100	750 MHz	o.a.	o.a.				
Pentium® III 133	800 MHz	o.a.	o.a.				
PIII® FCPGA 133	500 MHz		629,-				
PIII® FCPGA 133	533 MHz	o.a.	o.a.				
PIII® FCPGA 133	550 MHz	o.a.	o.a.				
PIII® FCPGA 100	600 MHz	o.a.	o.a.				
IBM/CYRIX	"normaal"	"boxed"	CPU-accessoires	Fl.			
6x86MX™ PR300	79,-	99,-	Adapter voor PPGA/FCGA -> Slot1	29,-			
6x86MX™ PR333	89,-	109,-	Koeler voor Socket7-CPUs	19,-			
			Koeler voor PPGA-CPUs	19,-			
			Koeler voor Pentium II	29,-			
			Koeler voor AMD K7 koellager	29,-			
			ICEBERG-Koeler voor Socket7-CPUs	39,-			
			ICEBERG-Koeler voor PPGA/FCPGA-CPUs	39,-			
			ICEBERG-Koeler voor Pentium III®-CPUs koellager	39,-			
			ICEBERG-Koeler voor Pentium III®-CPUs dubbele fan	49,-			
			Warmtegeleidingspasta voor CPUs	5,-			
			AMD Athlon™				

IBM/CYRIX

	"normaal"	"boxed"
6x86MX™ PR300	79,-	99,-
6x86MX™ PR333	89,-	109,-

"in-a-box": Origineel verpakte Intel Pentium®-cpu met hightech-cooler en echtheidscertificaat. Wij zijn geautoriseerde Intel-processor-integrator.
"boxed": Door ons verpakte cpu met passende hightech-cooler en warmtegeleidingspasta.

AMD Athlon™

600 MHz **499,-**
700 MHz **899,-**



DIGITALE CAMERAS

OLYMPUS	geheugen	resolutie	Fl.
C-830L	4 MB	1280x960	659,-
C-920L	4 MB	1280x960	1.159,-
C-21	8 MB	1600x1200	1.399,-
C-2000 Zoom	8 MB	1600x1200	1.559,-
C-2020 Zoom	8 MB	1600x1200	2.299,-
C-2500 Zoom	8 MB	1712x1368	2.759,-
P-330E photoprinter			749,-

SONY	geheugen	resolutie	Fl.
MVC-FD73 (met floppy)	1,44 MB	640x480	1.049,-
MVC-FD-88 (met floppy)	1,44 MB	1280x960	1.649,-
DSC-F55	4 MB	1600x1200	1.449,-
DSC-F505	4 MB	1600x1200	1.749,-
DSC-D770	8 MB	1344x1024	3.799,-

FUJI	geheugen	resolutie	Fl.
MX-1200	4 MB	1280x1024	579,-
MX-1700 Zoom	8 MB	1280x1024	1.099,-
MX-2900 Zoom	8 MB	1800x1200	1.599,-
NX-70 photoprinter			549,-
NX-5D photoprinter			789,-

NIKON	geheugen	resolutie	Fl.
Coolpix 700	8 MB	1600x1200	1.199,-
Coolpix 800	8 MB	1600x1200	1.349,-
Coolpix 950	8 MB	1600x1200	1.799,-

KODAK DC 290

digitale camera
2240x1500 pixel resolutie,
20 MB geheugen
1.599,-

KODAK	geheugen	resolutie	Fl.
DC 215	4 MB	1152x864	649,-
DC 240	8 MB	1296x960	889,-
DC 280	20 MB	1760x1168	1.349,-
DC 290	20 MB	2240x1500	1.599,-

Accessoires		Fl.
SmartMedia Card	8 MB	59,-
SmartMedia Card	16 MB	129,-
SmartMedia Card	32 MB	229,-
CompactFlash Card	16 MB	119,-
CompactFlash Card	32 MB	199,-
CompactFlash Card	48 MB	329,-
CompactFlash Card	64 MB	389,-
CompactFlash Card	96 MB	679,-
CompactFlash Card	128 MB	799,-
SCM Card-Reader SmartMedia USB		169,-



SCANNERS

MUSTEK		resolutie	Fl.
ScanExpress 1200CP+	parallel	600x1200	129,-
Paragon A3	parallel	300x600	269,-
ScanExpress 600	USB	300x600	129,-
ScanExpress 1200	USB	600x1200	169,-
ScanExpress 6000SP	SCSI	300x600	119,-
ScanExpress 12000SP	SCSI	600x1200	199,-
ScanExpress A3	SCSI	300x600	349,-
Paragon 1200SP	SCSI	600x1200	289,-
Paragon 1200SP Pro	SCSI	600x1200	799,-
Transparency adapter voor A4-scanner			119,-

AGFA		resolutie	Fl.
SnapScan 1212P	parallel	600x1200	189,-
SnapScan 1212U	USB	600x1200	229,-
SnapScan 1212U i-look	USB	600x1200	239,-
SnapScan 1236S	SCSI	600x1200	369,-
SnapScan 1236U	USB	600x1200	369,-
SnapScan Touch	USB	600x1200	279,-
DuoScan T1200	SCSI	600x1200	1.499,-

Diversen		resolutie	Fl.
SCANTAK 12p	parallel	600x1200	89,-
MICROTEK 336CX	USB	300x600	139,-

CANON		resolutie	Fl.
Canoscan FB 630 U	USB	600x1200	259,-
Canoscan FB 1200 S	SCSI	1200x1200	1.299,-
Canoscan FS 2710	SCSI	2710x2710	1.289,-

HP		resolutie	Fl.
ScanJet 3200 C	parallel	600x1200	189,-
ScanJet 5200 C	parallel/USB	600x1200	419,-
ScanJet 3300 C	USB	600x1200	249,-
ScanJet 4200 C	USB	600x1200	309,-
ScanJet 6300 C	SCSI/USB	1200x1200	799,-
ScanJet 6350 C	SCSI/USB	1200x1200	989,-
ScanJet 6390 C	SCSI/USB	1200x1200	1.679,-

EPSON		resolutie	Fl.
Perfection 610	USB	600x2400	279,-
Perfection 1200U	USB	1200x2400	429,-
Perfection 1200 Photo	USB	1200x2400	569,-

GUILLEMOT		resolutie	Fl.
Maxi Scan A4	parallel	600x1200	199,-
Maxi Scan A4	USB	600x1200	199,-
Maxi Scan A4 Deluxe	SCSI	600x1200	229,-



SOFTWARE

MICROSOFT		Fl.	MICROSOFT		Fl.
Plus 98!	engels	99,-	Visual Basic 6.0 VUP	engels	139,-
Windows 2000 Pro OEM	nederlands	299,-	Visual C++ 6.0 VUP	engels	139,-
Windows 98 2nd Edit. OEM	nederlands	219,-	Visual C++ 6.0 Standard	engels	239,-
Windows 98 2nd Edit. VUP	nederlands	219,-	Visual C++ 6.0 Pro	engels	1.249,-
Windows 98 2nd Edit.	nederlands	219,-	Visual Java++ 6.0 Standard	engels	239,-
Windows NT 4.0 Workstation OEM	engels	429,-	Visual Java++ 6.0 Pro CVUP	engels	499,-
Windows NT 4.0 Workstation VUP	nederlands	349,-	Visual Java++ 6.0 Pro	engels	1.249,-
Windows NT 4.0 Workstation OEM	nederlands	429,-	Publisher 2000	nederlands	229,-
Office 2000 SBE CVUP	nederlands	539,-	PhotoDraw 2000	nederlands	299,-
Office 2000 CVUP	nederlands	519,-	Flight Simulator 2000	engels	119,-
Office 2000 Pro CVUP	nederlands	745,-	Basketball 2000	engels	49,-
Office 2000 Premium CVUP	nederlands	1.099,-	Soccer 2000	engels	49,-
Works 2000	nederlands	129,-	Close Combat Trilogy	engels	69,-
			Encarta World Atlas 2000	nederlands	119,-
			Encarta Standard 2000	nederlands	139,-



MULTIMEDIA

Geluidskaarten	type	Fl.	Webcam		Fl.
CREATIVE SoundBlaster 128 2 speaker	PCI	49,-	CREATIVE VideoBlaster WebCam Go	USB	299,-
CREATIVE SB Live! Player 1024 bulk	PCI	119,-	CREATIVE WebCam III	USB	179,-
CREATIVE SB Live! Player 1024 retail	PCI	149,-	LOGITECH QuickCam Express	USB	89,-
CREATIVE SB Live! Player 1024 +FS	PCI	269,-	LOGITECH QuickCam Web	USB	179,-
CREATIVE SB Live! Platinum	PCI	439,-	PHILIPS Vesta	USB	159,-
SB PRO compatible	ISA	19,-	PHILIPS Vesta Pro	USB	169,-
SB PRO compatible	PCI	29,-	VIDEOLOGIC HomeCam	USB	219,-
TERRATEC Soundsystem DMX	PCI	239,-			
TERRATEC Xlerate	PCI	119,-			
TERRATEC Xlerate Pro	PCI	149,-			
TERRATEC Audiosystem EWS64 L	ISA	589,-			
TERRATEC Audiosystem EWS64 XL	ISA	819,-			
TERRATEC Audiosystem EWS88 MI	PCI	829,-			
TERRATEC Audiosystem EWS64 XXL	ISA	1.549,-			
GUILLEMOT Fortissimo	PCI	99,-			
GUILLEMOT Maxi Studio ISIS	PCI	539,-			
DIAMOND Monstrosound MX300 retail	PCI	149,-			
AZTECH A3D retail	PCI	59,-			
VIDEOLOGIC Sonic Vortex 2 bulk	PCI	139,-			
VIDEOLOGIC Sonic Vortex 2 retail	PCI	159,-			

MP3		Fl.
FUJI MP3 Music Player	32 MB	339,-
LG MF-PD330 MP3-Player	32 MB	359,-

BEZOEK ONZE SUPERSTORE IN RIDDERKERK!

Routebeschrijving vanuit
Rotterdam/Europoort en Breda

A 15/16, afslag Ridderkerk
1^e stoplicht rechts -- 3^e stoplicht links
3x rechts -- 1x links

Routebeschrijving vanuit
Gorinchem

A15, afslag 21 Ridderkerk, H.I. Ambacht
1^e stoplicht links -- 1^e stoplicht rechts
2^e stoplicht rechts -- 3x rechts -- 1x links



GELEVERD!

**indien voorradig

ALTERNATE
GARANTIE!

tel. bestellingen
maandag-vrijdag 10-20 uur
zaterdag 10-16 uur

openingstijden van de shop
maandag 11-18 uur
dinsdag-donderdag 9-18 uur
vrijdag 9-20 uur
zaterdag 10-16 uur

adres
Wagenmakerstraat 2
2984 BD Ridderkerk



MONITOREN

BELINEA	kHz	TCO	inch / cm	Fl.
103020	70	--	17 / 40,3	459,-
102010	54	--	15 / 35,1	319,-
102020	70	--	15 / 35,5	329,-
102030	70	95	15 / 35,5	359,-
103010	70	99	17 / 40,3	469,-
103030	70	99	17 / 40,3	549,-
103040	86	99	17 / 40,2	569,-
103060	95	99	17 / 40,3	689,-
103050	95	99	17 / 40,6	699,-
103070	95	99	17 / 40,5	729,-
106060	95	99	19 / 45,7	969,-
108020	107	99	21 / 50,8	1.649,-
108060	115	99	21 / 50,8	1.949,-

EIZO	kHz	TCO	inch / cm	Fl.
F980	137	99	21 / 50,0	4.299,-
F520	96	99	17 / 40,0	799,-
F57	96	95	17 / 40,0	1.059,-
F67	96	95	19 / 45,0	1.469,-
T68	96	95	19 / 45,0	1.799,-
F77S	110	95	21 / 51,0	2.499,-
T960	110	95	21 / 51,0	3.299,-
F78	110	95	21 / 51,0	4.199,-

SONY	kHz	TCO	inch / cm	Fl.
E200	85	99	17 / 40,8	759,-
G200	96	99	17 / 40,8	839,-
G400	107	99	19 / 45,6	1.399,-
520GS	96	99	21 / 50,3	1.849,-
G500	121	99	21 / 50,3	2.249,-
F500	121	99	21 / 50,3	3.259,-
W900	96	95	24 / 59,8	3.399,-

Diversen	kHz	TCO	inch / cm	Fl.
19" Monitor			19 / 45,0	679,-

Alle cm-gegevens voor de beeldscherm-diagonalen zijn gebaseerd op de gegevens van de producenten en worden ten dele afgerond.

IYAMA	kHz	TCO	inch / cm	Fl.
S700JT	70	99	17 / 40,6	499,-
S704HT	96	99	17 / 40,6	699,-
A702HT	96	95	17 / 40,6	769,-
S902JT	115	95	19 / 45,0	1.089,-
S102GT	110	95	21 / 49,5	1.849,-
A901HT	115	95	19 / 45,0	1.169,-
A201HT	130	99	22 / 52,0	1.859,-

RELISYS	kHz	TCO	inch / cm	Fl.
TE 555	54	--	15 / 34,8	289,-
TE 770	72	95	17 / 39,9	419,-
TE 786	86	95	17 / 39,9	519,-
TE 988	95	95	19 / 45,7	739,-

Alle monitoren van RELISYS hebben 3 jaar onsite-garantie. Het telefoonnummer van deze 3 jaar onsite-garantie is 010-2985353.

LCD-monitoren	TCO	inch / cm	Fl.	
BELINEA 101530	99	15 / 38,3	2.199,-	
BELINEA 101520	99	15 / 38,3	2.199,-	
BELINEA 101810	+USB	99	18 / 46,0	6.199,-
EIZO L350-F	99	15,0 / 38,0	2.799,-	
EIZO L360-F	95	15,0 / 38,0	2.859,-	
EIZO L360-D	95	15,0 / 38,0	2.859,-	
SONY M151	99	15,1 / 39,0	2.649,-	
SONY L181A	99	18,1 / 46,0	6.349,-	
IYAMA TXA3612JT	99	14,1 / 35,7	1.999,-	
IYAMA TXA3812JT	99	15,0 / 38,0	2.449,-	
IYAMA TXA3822JT	99	15,0 / 38,0	2.649,-	
IYAMA TSA3931HT	+USB	99	15,4 / 39,0	3.899,-
IYAMA TSA4632HT	+USB	99	18,1 / 46,0	5.849,-

Accessoires	Fl.
USB monitorvoet voor Iiyama 17"	219,-
USB monitorvoet voor Iiyama 19"	219,-



PRINTERS

HP inkjet printers	Fl.
Deskjet 610 C	DIN A4 189,-
Deskjet 710 C	DIN A4 279,-
Deskjet 815 C	+USB DIN A4 319,-
Deskjet 880 C	+USB DIN A4 449,-
Deskjet 930 C	+USB DIN A4 419,-
Deskjet 950 C	+USB DIN A4 569,-
Deskjet 970 Cxi	+USB DIN A4 619,-
Deskjet 1120 C	DIN A3 689,-
Deskjet 1220 C	DIN A4 989,-
Deskjet 2000 C	DIN A4 759,-
Deskjet 340 Cbi	DIN A4 519,-
Officejet 710	DIN A4 649,-
Officejet R45	DIN A4 889,-
Officejet T45	DIN A4 889,-
Officejet R65	DIN A4 1.159,-
Officejet T65	DIN A4 1.039,-
PhotoSmart P1000	DIN A4 679,-
PhotoSmart P1100	DIN A4 859,-

Onze "boxed" netwerk Kit bevat naast de netwerkkart: 10 m BNC kabel, terminator en T-stuk.

EPSON inkjet printers	Fl.
Stylus Color 460	DIN A4 229,-
Stylus Color 660	DIN A4 279,-
Stylus Color 760	+USB DIN A4 389,-
Stylus Color 860	+USB DIN A4 539,-
Stylus Color 900	+USB DIN A4 639,-
Stylus Color 1160	+USB DIN A3 799,-
Stylus Color 1520	DIN A3 1.089,-
Stylus Color 3000	DIN A2 2.559,-
Stylus Photo 750	+USB DIN A4 469,-
Stylus Photo EX	DIN A3 639,-
Stylus Photo 1200	+USB DIN A3 869,-

Laserprinters	Fl.
HP LaserJet 1100	2 MB 8 749,-
HP LaserJet 1100A	2 MB 8 949,-
HP LaserJet 2100	4 MB 10 1.269,-
HP LaserJet 2100M	8 MB 10 1.469,-
HP LaserJet 2100TN	8 MB 10 1.819,-
HP LaserJet 3150	2 MB 5 1.429,-
HP LaserJet 4050	8 MB 16 2.289,-
Tally T8004	24 MB 16 2.599,-



NETWORK

Netwerkkarten	"normaal"	"boxed"
NetCard Combo	ISA of PCI 29,-	49,-
NetCard Combo	PCMCIA 89,-	109,-
NetCard +Modem	PCMCIA 289,-	
NetCard 10/100 Mbit/s	PCI 29,-	
NetCard 10/100 Mbit/s	PCMCIA 159,-	
NetCard 10/100 Mbit/s +Modem	PCMCIA 499,-	
NetCard 10/100 Mbit/s	Cardbus 179,-	
NetCard 10/100 Mbit/s (4-poorts-Hub)	Cardbus 179,-	
Starter Kit 100 Mbit/s	PCI 199,-	
2 netwerkkarten incl. 4-poorts hub en kabel		49,-
SITECOM card 10/100 Mbit/s		79,-
SITECOM gamerskit		149,-
SITECOM netwerkkit 2-user		219,-
SITECOM netwerkkit 4-user		219,-
IBM 34L0800 100 Mbit/s	PCI 89,-	

Netwerkkarten	"normaal"	"boxed"
3COM 905 CIX	PCI 119,-	
3COM 900B Combo	PCI 169,-	189,-
3COM CE589E Combo	PCMCIA 289,-	309,-

Hubs	10 Mbit/s	100 Mbit/s	10/100 Mbit/s
5-poorts	49,-	139,-	219,-
8-poorts	69,-	199,-	289,-
8-poorts incl. 8 netwerkkarten			549,-
16-poorts	149,-	399,-	499,-

Switches	10/100 Mbit/s
8-poorts Desktop	399,-
8-poorts incl. 8 netwerkkarten	849,-
16-poorts	1.299,-



TOETSENBOORDEN & CO.

Toetsenborden	aansluiting	Fl.
QWARE keyboard	PS/2	29,-
QWARE Multimedia keyboard	DIN of PS/2	39,-
CHERRY G81-3000	DIN	39,-
CHERRY G83-6104	PS/2	39,-
LOGITECH iTouch Cordless +muis	PS/2	199,-
MS Internet keyboard Pro	PS/2	89,-
MS Natural keyboard Pro	PS/2 en USB	99,-

Muizen	aansluiting	Fl.
Browser Mouse	PS/2	19,-
Muis standaard	PS/2 of ser.	19,-
EasyScroll Trackball	PS/2 en ser.	59,-
PRIMAX Wheel Mouse	ser.	19,-
PRIMAX 3 knops retail	PS/2 en ser.	19,-
PRIMAX Scroll Mouse	PS/2	29,-
LOGITECH Pilot OEM	PS/2 en ser.	19,-
LOGITECH Wheel Mouse	USB	39,-
LOGITECH Cordless Wheel Mouse	PS/2 en ser.	79,-
LOGITECH Cordless MouseMan SE	PS/2	99,-
LOGITECH MouseMan Wheel	USB en PS/2	79,-
LOGITECH Cordless MouseMan Wheel	PS/2 en ser.	109,-
LOGITECH Gaming Mouse	PS/2 en ser.	79,-
LOGITECH TrackMan Marble Wheel	PS/2 en USB	129,-
LOGITECH WingMan FF	USB	209,-

Joysticks	aansluiting	Fl.
GUILLEMOT Jet Leader	Gp. en USB	79,-
GUILLEMOT Force Feedback	ser. en USB	199,-
LOGITECH WingMan Extreme 3D	USB	69,-
LOGITECH WingMan Force	Gamepoort	199,-
MS Sidewinder Precision Pro	USB	109,-
MS Force Feedback + spel	Gamepoort	209,-

Gamepads	aansluiting	Fl.
GRAVIS GamePad Pro	USB	49,-
GRAVIS GamePad Pro	Gamepoort	49,-
GRAVIS Xterminator	Gamepoort	69,-
LOGITECH WingMan	USB	49,-
MS Sidewinder	Gamepoort	59,-
MS Sidewinder DualStrike	USB	89,-
MS Sidewinder Pro	USB	89,-
MS Sidewinder Freestyle Pro	Gamepoort	109,-

Stuurtjes incl. pedalen	Fl.
GUILLEMOT Ferrari Force Feedback	ser. en USB 249,-
GUILLEMOT Ferrari	Gp. en USB 109,-
LOGITECH WingMan Formula Force	ser. en USB 259,-
MS Sidewinder Precision Racing Wheel	ser. en USB 159,-
MS Force Feedback	USB 279,-

HP DeskJet 970 Cxi
inkjet kleuren printer
600x600 dpi, DIN A4,
USB en parallel

619,-

RELISYS Monitoren



15" TE555
34,8 cm diagonaal, 54 kHz, MPR II, 3 jaar onsite-garantie **289,-**



17" TE770
39,9 cm diagonaal, 72 kHz, TCO95, 3 jaar onsite-garantie **419,-**



17" TE768
39,9 cm diagonaal, 86 kHz, TCO95, 3 jaar onsite-garantie **519,-**



19" TE998
45,7 cm diagonaal, 95 kHz, TCO95, 3 jaar onsite-garantie **739,-**

LEUKE BAAN?
Kijk op
www.alternate.nl

Wij zoeken collega's voor de volgende functies:

Telesalesmedewerkers
Salesmedewerkers BtoB
Winkelverkopers

Medewerkers Technische Dienst
Medewerker Hotline Support
Magazijnmedewerkers

Interesse? Stuur een korte brief met CV naar het adres bovenaan deze pagina, tav. Personeelszaken.

ROUWBAAR + TOT 20.00 UUR-

4

EN? GAAT BIJ U ALLES GOED?

Elektriciteit bereikt bijna de **lichtsnelheid** waardoor ook gecompliceerde commando's in de microchips op realtime-basis worden verwerkt. U dient hierbij echter het volgende te bedenken: gebruik altijd memory-modules met de **ISO64005** specificatie en natuurlijk met goud-gallium contacten. Stel dan de powersupply in op bypass. Indien u vervolgens **patch 0.86** en de driverversie 2.000065 installeert, zou alles goed moeten functioneren....

Maar er is ook een andere **oplossing!** Wanneer u bij **ALTERNATE** koopt, hoeft u zich niet bezig te houden met deze problemen. Bij Alternate koopt u kwaliteitsproducten van de beste producenten; **A-merken zonder kinderziektes**. En mocht u toch nog vragen hebben, dan belt u gewoon even met onze Hotline.

ALTERNATE™
COMPUTERVERSAND NEDERLAND

Ook bedrijven zijn beter af bij ALTERNATE!

De particulier kent onze service al langer. Maar inmiddels maken ook steeds meer bedrijven gebruik van de prima service van onze Business to Business afdeling. Ongeacht de ordergrootte, wij zorgen ervoor dat uw bestelling zo snel mogelijk geleverd wordt. Op rekening kopen is voor bedrijven geen probleem. Bovendien bieden wij naast ons gebruikelijke assortiment ook maatwerkcomputers, netwerkproducten en verzorgen wij PC-Privé projecten. MEER INFORMATIE? BEL ONS OP WERKDAGEN TUSSEN 9.00 EN 18.00 UUR OF KIJK OP WWW.ALTERNATE.NL

BtoB
BUSINESS TO BUSINESS
Tel. 0180-44 08 80
Fax 0180-44 08 86

GELEVERD!**
**indien voorradig



4

tel. bestellingen

maandag-vrijdag 10-20 uur
zaterdag 10-16 uur

openingstijden van de shop

maandag 11-18 uur
dinsdag-donderdag 9-18 uur
vrijdag 9-20 uur
zaterdag 10-16 uur

adres

Wagenmakerstraat 2
2984 BD Ridderkerk



CD-ROM / DVD-ROM

CD-ROM ATAPI

	intern	extern
36x LITEON LTN362 retail	99,-	299,-
40x LITEON LTN403 bulk	89,-	289,-
40x NEC CDR-3001	99,-	299,-
40x TOSHIBA XM6602B	99,-	299,-
40x PHILIPS PCA403CD bulk	109,-	309,-
40x PHILIPS PCA403CD retail	109,-	309,-
40x TEAC CD540E bulk	119,-	319,-
40x TEAC CD540E retail	129,-	329,-
45x ASUS CD-5450 retail	119,-	319,-
48x CYBERDRIVE bulk	89,-	289,-
48x CYBERDRIVE retail	99,-	299,-
48x CREATIVE	99,-	299,-
48x LITEON LTN483 bulk	99,-	299,-
48x LITEON LTN483 retail	109,-	309,-
48x MITSUMI FX4820 bulk	99,-	299,-
48x MITSUMI FX4820 retail	119,-	319,-
48x TOSHIBA XM6702B bulk	119,-	319,-
48x PHILIPS bulk	119,-	319,-
48x AOPEN CD948E retail	119,-	319,-
50x AFREY	89,-	289,-
50x ASUS CD-5500	119,-	319,-
52x CREATIVE bulk	99,-	299,-
52x CYBERDRIVE bulk	99,-	299,-
56x AFREY	119,-	319,-
72x KENWOODUCR-421 retail	319,-	519,-

CD-wisselaar SCSI

	intern	extern
16x NAKAMICHI MJ5.16S (5-CD)	379,-	529,-
4,4x PIONEER DRM-624X (6-CD)		189,-

CD-ROM SCSI

	intern	extern
32x TEAC 532S	139,-	289,-
36x PIONEER DR-706 bulk	159,-	309,-
40x NEC CDR-3010 bulk	159,-	309,-
40x NEC CDR-3010 retail	179,-	329,-
40x TOSHIBA XM 6401B	179,-	329,-
40x PLEXTOR PX40TSi bulk	179,-	329,-
40x PLEXTOR PX-40TSi retail	189,-	339,-

DVD-ROM ATAPI

	intern	extern
8/32x AFREY	249,-	
8/40x NEC DV-5500 bulk	219,-	
8/40x NEC DV-5500 retail	239,-	
8/40x TOSHIBA SD-M1302 bulk	219,-	
10/40x PIONEER DVD-104 bulk	249,-	
10/40x AOPEN DVD-1040 Pro	259,-	
10/40x PIONEER DVD-A04 retail	269,-	

DVD-ROM SCSI

	intern	extern
5/32x TOSHIBA SDM1201	299,-	449,-
6/32x PIONEER DVD-303S bulk	279,-	429,-
6/32x PIONEER DVD-U03S retail	289,-	439,-

Alle externe ATAPI-versies worden met alle kabels en software voor het aansluiten op de parallelle poort geleverd.
Externe SCSI-versies in een CD-ROM CASE met audio-uitgang.

intern
boxed
+20,-



CD- / DVD-RECORDERS

CD-recorders SCSI

	intern	extern
8/24x TEAC CD-R58S bulk	449,-	599,-
8/24x TEAC CD-R58S retail	479,-	629,-

CDRW recorders ATAPI

	FL
4/4/24x LG bulk	399,-
4/4/24x SONY CRX120E retail	469,-
4/4/32x TEAC CDW54E retail	429,-
4/4/32x PHILIPS PCRW404 retail	439,-
4/6/24x CREATIVE 6424 Kit	459,-
4/6/24x YAMAHA CRW8424F bulk	499,-
4/8/24x YAMAHA CRW8424E retail	539,-
4/8/32x PLEXTOR PX-W8432Ti retail	539,-
4/8/32x HP CDRW910i	559,-
4/8/32x SONY CRX140E retail	599,-

CDRW recorders SCSI

	intern	extern
2/8/20x IMATION Kit	599,-	
4/6/24x RICOH MP7060S bulk	439,-	589,-
4/6/24x RICOH MP7060S-DP Kit	489,-	639,-
4/8/24x YAMAHA CRW8424 bulk	519,-	669,-
4/8/24x YAMAHA CRW8424 Kit	549,-	699,-
4/8/32x HP CDRW9210i	639,-	789,-
4/8/32x SONY CRX140S retail	699,-	849,-
4/12/32x PLEXTOR PX-W124 retail	729,-	879,-

Software

	systeem	FL
NERO 4.0 OEM	(WIN, WIN 95, NT)	29,-
WinOnCD 3.7 Power Edition		129,-
Easy CD Creator OEM alleen i.c.m. CD recorder!		39,-
Easy CD Creator Deluxe 4.0		189,-

Accessoires

	FL
Viltstift voor blanco CD-R/CD-RW	5,-
FUJII CD-Labeler Starter-Kit	29,-
VIDEOLOGIC MPEG2-kaart PCI	189,-
VIDEOLOGIC MPEG2-kaart Kit PCI	199,-

NERO 4.0

CD-Recording-software
OEM-versie **29,-**



STREAMERS / BACKUP

DAT

	intern	extern
HP C1533A SCSI DDS2	899,-	1.049,-
HP C1539A SCSI DDS2	1.199,-	1.349,-
HP C1537A SCSI DDS3	1.599,-	1.749,-
HP C5685 U2W DDS4	2.409,-	2.719,-
SONY 7000 SCSI DDS2	1.099,-	1.249,-

ADR-ONSTREAM

	intern	extern
D130 bulk AT	30 GB 599,-	
D130 retail AT	30 GB 639,-	
DP30 retail Parallel	30 GB 859,-	
SC30e retail SCSI	30 GB 1.039,-	
SC50 retail SCSI	30 GB 1.339,-	
SC50 retail SCSI	500 GB 1.509,-	

YAMAHA CRW4416SX

4x/4x/16x
SCSI, extern, kit incl. 1 CD-R,
1 CD-RW en Adaptec software

489,-



Notebooks van o.a. Topline zijn op aanvraag leverbaar.

Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 17,5% BTW.

CONTROLLER

Kit: incl. handleiding, kabel(s) en software.

SCSI-controller

	type	single	kit
ADAPTEC 2904CD	PCI		119,-
ADAPTEC 2940 U	PCI	329,-	
ADAPTEC 2940 UW	PCI	369,-	
ADAPTEC 2940 U2W	PCI	489,-	
ADAPTEC 1460B	PCMCIA		259,-
ADAPTEC 1480A	PCMCIA		369,-
ADAPTEC 133U2 U2W Raid	PCI		1.509,-
ADVANCE 2911 U	PCI		79,-
ADVANCE 2941 U	PCI		129,-
ADVANCE 2941 UW	PCI		229,-
ADVANCE 2931 U2W	PCI		349,-
ADVANCE 2941 U2W	PCI		499,-
SYMBIOS LOGIC 20810	PCI	69,-	99,-
SYMBIOS LOGIC 8600SP U	PCI		159,-
SYMBIOS LOGIC 8750SP U	PCI		169,-
SYMBIOS LOGIC 8751SP UW	PCI		269,-
DAWICONTROL DC-2964F	PCI		79,-
DAWICONTROL DC-2974	PCI		109,-
DAWICONTROL DC-2975 U	PCI		149,-
DAWICONTROL DC-2975 UW	PCI		179,-
DAWICONTROL DC-1368	parallel		139,-

IDE-controller

	type	kit
ABIT HotRod HA66 U-DMA66	PCI	89,-
PROMISE Ultra 66 U-DMA66	PCI	139,-
PROMISE Ultra 66 U-DMA66 Raid	PCI	329,-

Hi-Fi DVD-Player

AFREY 5.1 Channel
leest DVD, MP3, CD, SVCD, VCD



699,-

ADVANCE SCSI-Controller

2911U

U-SCSI, datadoorvoer max. 20 MB/s, incl. handleiding (DE), kabel & software **79,-**

2941U

U-SCSI, datadoorvoer max. 20 MB/s, incl. handleiding (DE), kabel & software **129,-**

2941UW

UW-SCSI, datadoorvoer max. 40 MB/s, incl. handleiding (DE), kabel & software **229,-**

2931U2W

U2W-SCSI, datadoorvoer max. 80 MB/s, incl. handleiding (DE), kabel & software **349,-**

2941U2W

U2W-SCSI, datadoorvoer max. 80 MB/s, incl. handleiding (DE), kabel & software **499,-**



Tel. 0180-44 08 80
Fax 0180-44 08 86

ALTERNATE en PC-Privé

Het gebruik van computers neemt nog steeds toe. Voor veel bedrijven een reden om middels een PC-Privé project het computergebruik onder haar medewerkers te stimuleren. ALTERNATE kan u hierbij uitstekend van dienst zijn. Met onze flexibele instelling en scherpe prijzen levert ALTERNATE u kwaliteitscomputers en componenten. Of het nu om de volledige organisatie van een project gaat of alleen om advies, wij staan voor u klaar. MEER WETEN? EEN INFORMATIESET MET OFFERTE MAKEN WIJ GRAAG VOOR U!

ROUWBAAR + TOT 20.00 UUR-

DAT PAST!

6

besteltelefoon
0180-44 08 44

bestelfax
0180-44 08 99

ALTERNATE

COMPUTERVERSAND NEDERLAND



E-IDE HARDDISKS

40,9 GB MAXTOR

54098U8, U-66
9 ms, 2.048 KB Cache, 7.200 RPM

639,-



IBM	GB	ms/cache/RPM	FI.
DJNA	20,3	9 / 2.048 / 5.400	349,-
DJNA	25,0	9 / 2.048 / 5.400	469,-
DPTA	20,5	9 / 2.048 / 7.200	379,-
DPTA	27,3	9 / 2.048 / 7.200	539,-
DPTA	34,2	9 / 2.048 / 7.200	699,-
DPTA	37,5	9 / 2.048 / 5.400	689,-

SEAGATE	GB	ms/cache/RPM	FI.
313021A	13,0	9 / 512 / 5.400	299,-
317221A	17,2	9 / 512 / 5.400	329,-
320430A	20,4	8 / 512 / 7.200	389,-
328040A	28,0	8 / 512 / 7.200	499,-

QUANTUM	GB	ms/cache/RPM	FI.
Fireball lct08	13,0	9 / 512 / 5.400	299,-
Fireball lct08	17,3	9 / 512 / 5.400	309,-
Fireball lct08	26,0	9 / 512 / 5.400	459,-
Fireball lct10	20,4	9 / 512 / 5.400	289,-
Fireball lct10	15,0	9 / 512 / 5.400	319,-
Fireball lct10	20,0	9 / 512 / 5.400	399,-

FUJITSU	GB	ms/cache/RPM	FI.
MPE3043AE	4,3	9 / 512 / 5.400	219,-
MPE3136AT	13,6	9 / 512 / 5.400	289,-
MPE3170AT	17,0	9 / 512 / 5.400	329,-
MPE3204AT	20,4	9 / 512 / 5.400	379,-
MPE3204AH	20,4	8 / 2.048 / 7.200	439,-
MPE3273AT	27,3	9 / 2.048 / 5.400	509,-

WD	GB	ms/cache/RPM	FI.
WD84AA	8,4	9 / 2.048 / 5.400	249,-
WD136AA	13,6	9 / 2.048 / 5.400	289,-
WD205AA	20,5	9 / 2.048 / 5.400	399,-

MAXTOR	GB	ms/cache/RPM	FI.
90871U2	8,7	9 / 512 / 5.400	259,-
91021U2	10,2	9 / 512 / 5.400	259,-
91531U3	15,3	9 / 512 / 5.400	299,-
91731U4	17,3	9 / 512 / 5.400	319,-
91741U4	17,4	9 / 512 / 5.400	309,-
92041U4	20,4	9 / 512 / 5.400	359,-
92049U4	20,4	9 / 2.048 / 7.200	399,-
93073U6	30,7	9 / 2.048 / 5.400	489,-
53073U6	30,7	9 / 2.048 / 7.200	499,-
94098U8	40,9	9 / 2.048 / 5.400	639,-
54098U8	40,9	9 / 2.048 / 7.200	639,-

2,5"	GB	ms/cache/RPM	FI.
IBM DHAA	0,3	14 / 64 / 3.600	89,-
IBM DBCA	4,8	13 / 512 / 4.200	449,-
IBM DBCA	6,4	13 / 512 / 4.200	499,-
IBM DARA	6,0	12 / 512 / 4.200	539,-
IBM DARA	12,0	12 / 512 / 4.200	849,-
IBM DARA	18,0	12 / 512 / 4.200	1.239,-
IBM DARA	25,0	12 / 512 / 4.200	1.359,-

EXTERNE USB-DRIVES

Direct leverbaar!

*voor FI. 200,- extra krijgt u elke IDE-harddisk of elke ATAPI-CD-ROM in een externe USB-behuizing, direct aan te sluiten op de USB-poort. Incl. inbouw en kabel.

200,-*



REMOVABLE-DRIVES

CASTLEWOOD	intern	extern
Orb	AT	2,2 GB 399,-*
Orb	SCSI	2,2 GB 549,-*

IOMEGA	intern	extern
Click!	parallel	40 MB 599,-*
Click!	PCMCIA	40 MB 389,-*
Zip	AT	100 MB 139,-*
Zip Kit	parallel	100 MB 219,-*
Zip Kit 2000	parallel	100 MB 249,-*
Zip Kit	USB	100 MB 269,-*
Zip Kit bulk	AT	250 MB 249,-*
Zip Kit	AT	250 MB 359,-*
Zip Kit	parallel	250 MB 339,-*
Zip Kit Pro	parallel	250 MB 399,-*
Zip Kit	SCSI	250 MB 339,-*
Zip Kit	USB	250 MB 369,-*
Jaz Kit	SCSI	2,0 GB 709,-*

Diversen	intern	extern
NEC Zip	AT	100 MB 129,-*

SEAGATE Elite

9,0 GB

SCSI, 5,25",
11 ms, 1.024 KB Cache,
5.400 RPM

299,-

* incl. media

Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 17,5% BTW.



U-SCSI HARDDISKS

IBM	GB	ms/cache/RPM	intern	extern	SEAGATE	GB	ms/cache/RPM	intern	extern
DNES	9,1	7 / 2.048 / 7.200	519,-	669,-	Elite 5,25" SCSI	2,9	10 / 512 / 5.400	149,-	339,-
DNES	18,3	7 / 2.048 / 7.200	859,-	1.009,-	Elite 5,25" SCSI	9,0	11 / 1.024 / 5.400	299,-	489,-



UW-SCSI HARDDISKS

IBM	GB	ms/cache/RPM	intern	extern	Alle externe systemen die wij in een externe kast aanbieden zijn inclusief kabels en terminator.
DNES	9,1	7 / 2.048 / 7.200	539,-	759,-	
DNES	18,3	7 / 2.048 / 7.200	819,-	1.039,-	



U2W-SCSI HARDDISKS

IBM	GB	ms/cache/RPM	intern	extern	QUANTUM	ms/cache/RPM	intern	extern
DNES	9,1	7 / 2.048 / 7.200	509,-	819,-	Atlas IV	9,1	7 / 2.048 / 7.200	529,-
DNES	18,3	7 / 2.048 / 7.200	809,-	1.119,-	Atlas IV	18,2	7 / 2.048 / 7.200	889,-
DRHS	36,4	8 / 4.096 / 7.200	1.799,-	2.109,-	Atlas IV	36,4	8 / 2.048 / 7.200	1.709,-
DRVS	18,2	6 / 4.096 / 10.000	1.239,-	1.549,-	Atlas 10K	9,1	5 / 2.048 / 10.000	789,-
DMVS	9,1	5 / 2.048 / 10.000	809,-	1.119,-	Atlas 10K	18,2	5 / 2.048 / 10.000	1.259,-
DMVS	18,3	5 / 2.048 / 10.000	1.229,-	1.539,-	Atlas 10K	36,4	5 / 2.048 / 10.000	2.469,-
DMVS	36,7	5 / 2.048 / 10.000	2.059,-	2.369,-				

SEAGATE	GB	ms/cache/RPM	intern	extern
Barracuda	18,2	7 / 1.024 / 7.200	909,-	1.219,-
Barracuda	9,1	8 / 1.024 / 7.200	599,-	909,-
Barracuda	36,4	8 / 1.024 / 7.200	1.799,-	2.109,-
Barracuda	50,0	8 / 1.024 / 7.200	1.959,-	2.269,-
Cheetah	9,1	5 / 1.024 / 10.000	819,-	1.129,-
Cheetah	9,1	5 / 4.096 / 10.000	919,-	1.229,-
Cheetah	36,4	5 / 1.024 / 10.000	2.199,-	2.509,-
Cheetah	18,2	5 / 1.024 / 10.000	1.309,-	1.619,-



STORAGE-ACCESSOIRES

Drive kasten	(U)SCSI	Type	DM
CD-ROM CASE	1 x CD-ROM	HD wisselframe	IDE 29,-
OPTI LINE 1x	3,5" of 5,25"	HD wisselframe	SCSI 29,-
FLEXI LINE 1x	3,5" of 5,25"	HD wisselframe + ventilator	SCSI 39,-
ELITE TOWER 2x	5,25"	HD wisselframe PRO + ventilator	IDE 79,-
ELITE TOWER 4x	5,25"		U-66 99,-
ELITE TOWER 8x	5,25"		
DESIGN TOWER 8x	5,25"		
USB-accessoires			FI.
OPTI LINE 1x	3,5"	ADVANCE USB-Link	79,-
FLEXI LINE 1x	3,5" of 5,25"	ADVANCE USB LAN-connect	99,-
ELITE TOWER 2x	5,25"	USB-poort kaart	PC 39,-
ELITE TOWER 4x	5,25"	SYMBIOS LOGIC 60800	PC 89,-
ELITE TOWER 8x	5,25"	USB-Hub 4-poorts	79,-
		USB-Hub 8-poorts	139,-

Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 17,5% BTW.

E-IDE HARDDISKS

20,3 GB IBM

DJNA352030, 9 ms, 2.048 KB, 5.400 RPM

349,-

20,5 GB IBM

DPTA37205, 9 ms, 2.048 KB, 7.200 RPM

379,-

20,4 GB MAXTOR

52049U4, 9 ms, 2.048 KB, 7.200 RPM

399,-

30,7 GB MAXTOR

53073U6, 9 ms, 2.048 KB, 7.200 RPM

499,-



Een nieuwe drive monteren was altijd een ondankbare taak, maar nu niet meer!

Het kan ook eenvoudig: met ons „storage-in-the-box“ systeem wordt de drive-montage kinderspel. Wij leveren al onze storage producten (harde schijf etc.), die in deze advertentie staan compleet met montage materiaal, kabels, schroeven en een handleiding.

En dat slechts voor 20 gulden meerprijs (f40,- voor UW-SCSI en f80,- voor U2W-SCSI).

Alles in een box. Buitengewoon eenvoudig: UITPAKKEN - MONTEREN - STARTEN!



GELEVERD!**

**indien voorradig

ALTERNATE
GARANTIE!

6

Toetsenbord met antistatische toets

Het ErgoForce-toetsenbord van fabrikant KeyTronic is een van de eerste TCO 99 gecertificeerde toetsenborden. TCO99 is een certificering waarin ergonomische en ecologische normen zijn vastgesteld.

Een belangrijke eis om aan de TCO 99-certificering te voldoen is de ontlading van statische elektriciteit van de computergebruiker. Elke keer als een computer gebruikt wordt, kan zich statische lading opbouwen. De geleidende spatiebalk van KeyTronic ontlad de gebruiker elke keer als de spatiebalk wordt ingedrukt.

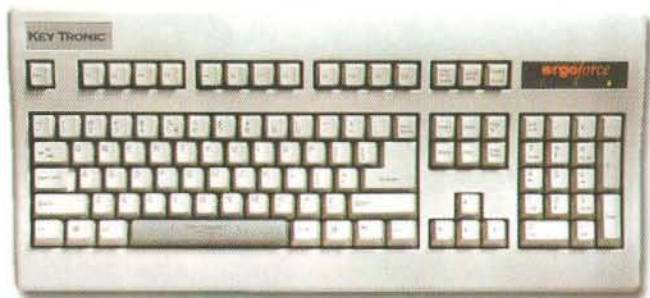
KeyTronic heeft zichzelf ten doel gesteld producten te leve-

ren die de werkomgeving verbeteren. Een voorbeeld hiervan is ook de Varied Force Technology. Deze nieuwe aanslagtechnologie voorziet in een andere drukkracht onder elke toets, dit in tegenstelling tot conventionele toetsenborden waarvan alle toetsen hetzelfde zijn. ErgoForce houdt rekening met het feit dat de wijsvinger meer kracht uitoefent op een toets dan de pink. Traditionele toetsenborden hebben overal dezelfde toetsaanslag.

Distributeur van het ErgoForce toetsenbord is Quote Components te Oldenzaal.

De eindgebruikersprijs van het ErgoForce toetsenbord is 95 gulden, circa Bfr 1.790.

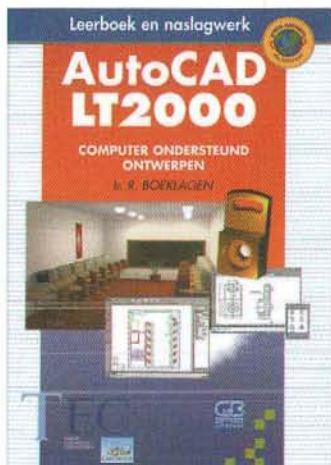
Meer informatie, tel: +31 (0)541-573 737



Leerboek AutoCAD LT2000

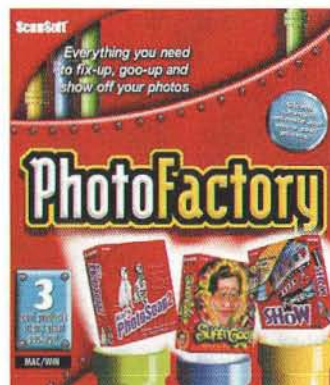
"AutoCAD LT2000" is een uitgave van ir. R. Boeklagen in zijn bekende serie "AutoCAD, Computer Ondersteund Ontwerpen". Een compleet en van oorsprong Nederlands leerboek en naslagwerk met natuurlijk ook gebruik van Nederlandse tekennormen. Deze gebonden uitgave is geschreven in een prettig lees-

bare stijl, met veel voorbeelden en illustraties, achtergrondinformatie en handige tips. Je leert stap voor stap alle CAD-teken technieken. Naast een uitgebreide behandeling van 2D tekenen vind je onder meer ook unieke informatie over het gebruik van LT2000 samen met internet/intranet en het programmeren vanuit Microsoft Office. De combinatie theorie, geleide instructie en oefeningen leent zich uitstekend voor zelfstudie. Door de complete (grafische) overzichten van alle functies en mogelijkheden doet dit boek tevens uitstekend dienst als naslagwerk. Een echte aanrader voor zowel de beginnende als de gevorderde AutoCAD LT-gebruiker. Te bestellen bij TEC, telefoon +31(0)24-356 56 77 of via internet www.cadcollege.nl. Ook in de boekhandel verkrijgbaar onder ISBN 90-72487-24-9, voor 78 gulden, circa Bfr 1.470.



Software voor beeldbewerking

ScanSoft brengt PhotoFactory op de Nederlandse markt. PhotoFactory is een bundel van drie software-pakketten: Photosoap 2, Supergoo en PowerShow. Deze drie programma's vullen elkaar aan en laten de gebruiker afbeeldingen scannen, bewerken en met geluid combineren tot animatiefilmpjes en multimediaspresentaties. Het resultaat kan eenvoudig via e-mail of over het internet worden verspreid. Met Photosoap 2 kan de gebruiker afbeeldingen verzamelen, bewerken en opslaan, om ze te gebruiken in bijvoorbeeld kalenders, digitale foto-albums of collages. SuperGoo kan foto's vervormen, uitrekken,



draaien, enzovoort. PowerShow werkt met digitale foto's, PowerPoint presentaties, plaatjes en videobeelden. Deze software kan alle onderdelen samenvoegen en ombouwen tot complete presentaties voorzien van geluid. PhotoFactory is geschikt voor zowel Macintosh als Windows-omgevingen en heeft een adviesprijs van 129 gulden, circa Bfr 2.400.

Meer informatie: www.scansoft.com.

Corel neemt Borland over

Linux-distributeur Corel wil met Inprise/Borland, fabrikant van onder andere ontwikkelingsomgevingen voor Linux, gaan fuseren. Corel neemt hierbij de Inprise-aandelen over in ruil voor eigen aandelen ter waarde van krap 2,5 miljard dollar. Het nieuwe bedrijf zal de firma naam Corel hebben, Michael Cowpland, tot nu toe directeur van Corel, zal de bedrijfsleiding voor zijn rekening nemen.

De combinatie van Corels Linux-distributie en applicaties en Borlands ontwikkeltools moet 'alle facetten van de exploderende Linux-markt' bereiken, aldus Cowpland. De president van Borland Dale Fuller ziet in de versmelting een kans de grote gemeenschappelijke klantenkring van Corel en Borland de mogelijkheid te bieden naar Linux over te stappen.

Door deze verrassende stap haalt Corel zijn achterstand op de Amerikaanse distributeur Red Hat in, die verleden jaar met Cygnus eveneens een fabrikant van ontwikkeltools voor Linux kocht. Blijkbaar gaan de Linux-distributeurs ervan uit dat met de Linux-boom de vraag naar nieuwe Linux-applicaties – en daarmee ook naar ontwikkeltools – zal stijgen.

Door de overname verliest een bedrijf met een lange traditie in de ICT-industrie zijn zelfstandigheid: Borlands Turbo Pascal zette ten tijde van DOS

de standaard met een krachtige en comfortabele ontwikkelomgeving. Veel pc-gebruikers zullen zich nog herinneren hoe ze met dit programma hun eerste programma's voor de pc hebben gemaakt.

Met het succes van Windows slaagde Borland er evenwel steeds minder in de aansluiting met de huidige ontwikkelingen te behouden; ook de ontroning van Borland-oprichter Philippe Kahn en de daarop volgende naamsverandering in Inprise veranderde hier niet veel aan.

Beide bedrijven willen echter in de toekomst al hun producten op de verschillende platforms (Windows, Linux, Macintosh, Solaris) verder ontwikkelen. Corel deelde verder mee dat er sprake zal zijn van een nauwe samenwerking. De bestaande zakenrelaties, ontwikkelingen en technologieën zullen gezamenlijk worden gebruikt.

Maar er is ook nieuws van Philippe Kahn: zijn huidige firma LightSurf Technologies heeft een techniek aan Motorola in licentie gegeven, die het makkelijker moet maken digitale foto's direct vanuit het opname-apparaat op internet te zetten. Dit functioneert allemaal draadloos en moet zonder problemen in iedere camera geïntegreerd kunnen worden. Kahn heeft de hoop uitgesproken dat zulke apparaten al over ongeveer één jaar algemeen beschikbaar zullen zijn.

Branko Collin

Schoon gebruik

Strijd rond dvd-decoder 'DeCSS' verhevigt

Twee rechters in de Verenigde Staten hebben de verspreiding van een programma dat het onder meer mogelijk maakt om dvd-video te kopiëren voorlopig verboden.

Jon Johansen heeft gemerkt wat het is om als enige van een groepje hackers zijn naam vrij te geven: alhoewel hij als lid van Masters of Reverse Engineering (MoRE) niet de cruciale code schreef die het mogelijk maakt de versleuteling van dvd-video's te omzeilen, was de 16-jarige wel degene die door de Noorse politie werd opgepakt en zes uur lang werd verhoord. Johansen wordt er van beschuldigd een wet te overtreden die het breken van een veiligheidsmaatregel illegaal maakt. Daarnaast worden hij en zijn vader, de eigenaar van de website vanaf welke Johansen oorspronkelijk naar het DeCSS-decodeerprogramma verwees, ervan beschuldigd copyrightregels gebroken te hebben. Johansen zegt dat MoRE nog twee andere leden kent, de Duitse programmeur van de decodeercode en een Nederlander; van beide zijn de namen niet bekend.

De aanklagers waren de MPAA, in de VS vertegenwoordiger van grote filmmaatschappijen, en de DVD-CCA, vertegenwoordiger van het dvd-forum. In de Verenigde Staten verboden rechters in zowel New York als Californië voorlopig het verspreiden van DeCSS. De rechter in Californië had aanvankelijk zo'n verbod afgewezen, maar kwam daar later op terug.

In de open-source-wereld heeft onbegrip over de rechtszaken: wat zou er illegaal kunnen zijn aan DeCSS? Het was oorspronkelijk geschreven om Linux-gebruikers de mogelijk-

heid te geven legale dvd-video's op hun systeem af te spelen. Daarnaast kan het programma gebruikt worden om legale kopieën van dvd-video's te maken (bijvoorbeeld voor back-up-doel-einden). Het illegaal verspreiden van met DeCSS gedecodeerde films heeft vooralsnog weinig zin, omdat er geen medium is dat groot genoeg is om een volledige film te bevatten. Dit laatste is waarom in online publicaties als Wired, Salon en Linux Today met scepsis wordt gereageerd op de beschuldigingen van de DVD-CCA en de MPAA. Als het makkelijk is om met alternatieve methoden illegale kopieën van dvd's te maken, waarom worden dan juist de makers en aanbieders van DeCSS vervolgd? Sommigen, zoals Eric Raymond, denken dat het puur een kwestie van geld is: het dvd-forum laat zich goed betalen voor een licentie voor dvd-decoders. Anderen zien een veel duisterder plan achter de rechtszaken: als het dvd-forum kan controleren wie dvd-spelers maakt, en daarnaast ook de markt voor dvd-schijven onder controle heeft, kan het forum effectief bepalen wat er op die schijven komt te staan en onder welke voorwaarden de schijven gebruikt kunnen worden. Nu al is er een systeem van regiocodes waarmee dvd-films die voor een bepaald land gekocht zijn niet op een speler voor een andere regio afgespeeld kunnen worden. Het op deze manier inperken van het maken en gebruiken van auteursrechtelijk beschermde werken wordt in de VS al gauw gezien als een sterke beknutting van de vrijheid van meningsuiting.

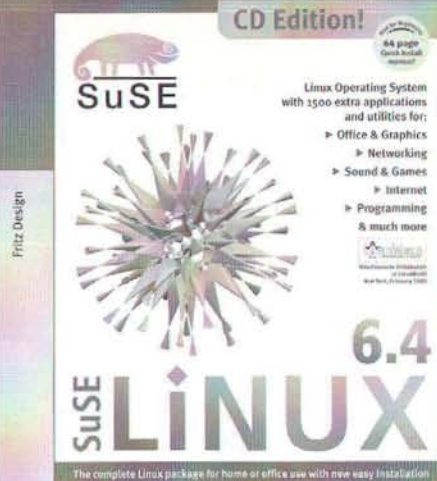
Literatuur

- [1] <http://www.dvdforum.org/>
[2] <http://www.eff.org/IP/Video/>

Jon Johansen, de 16-jarige programmeur die werd verhoord voor het maken van DeCSS.



c't 2000, Nr. 4



Nieuw voor Linux-starters: een quick-install-handleiding van 64 pagina's!

Ook als DVD!

SuSE Linux 6.4

Nu met uitgebreide installatietool!

Iedereen kan nu op comfortabele wijze op Linux overstappen! De grafische SuSE-installatietool YaST2 overtuigt door:

- automatische hardwareherkenning (incl. vele geluidskaarten, ISDN-kaarten en modems)
- de mogelijkheid tussen een automatische of een handmatige partitionering te kiezen
- keuze uit voorgeconfigureerde of afzonderlijke pakketten
- uitvoerige contextgevoelige hulp

Spelfanaten opgelet! SuSE Linux 6.4 biedt nu ook 3D-hardware-ondersteuning voor de volgende grafische chips: ATI Rage Pro, nVidia GeForce256, Intel i810, S3 VirGE

SuSE Linux 6.4 biedt voor het eerst voor professioneel gebruik:

- USB-support voor muizen, toetsenborden en printers
- 3,5 GB hoofdgeheugenuitbreiding
- ReiserFS-ondersteuning (Journaling Filesystem, partities kunnen tijdens lopend bedrijf worden vergroot)
- Raw-device-ondersteuning voor databases

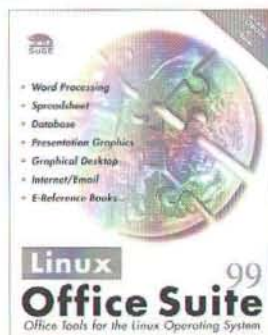
6 cd-roms met meer dan 1500 programma's, 2 handboeken! incl. 60 dagen installatiesupport!

€ 46,-

Linux Office Suite 99

Beleef productiviteit op uw desktop! SuSE presenteert een verzameling Office-tools die aan alle wensen voldoet: Applixware 4.4.2 biedt tekstverwerking, spreadsheets en presentaties, maar ook een eenvoudige interface naar SQL-databases en een objectgeoriënteerde ontwikkelingssomgeving. En dat allemaal met een intuïtieve grafische gebruikersinterface! Geschikt voor alle bekende Linux-distributies!

2 CD-roms & Engels handboek



€ 75,-



SuSE GmbH
Schanzäckerstraße 10
D-90443 Nürnberg
Tel. +49 911 740 53 39
Fax +49 911 740 53 479
Email suse@suse.de
WWW www.suse.de

Bestel vandaag nog!

Computercollectief
Amstel 312 · 1017 AP Amsterdam
Fax +31 20 62 26 668
Email verkoop@comcol.nl · WWW www.comcol.nl

Een complete lijst van onze resellers vindt u onder www.suse.de/reseller/netherlands/netherlands.html



Pixelkap

Met een optische resolutie van 1200x2400 en een optionele opzet-module voor transparanten wil de Umax Astra 4000U aan de kwaliteitsbewuste thuisgebruiker appelleren.

Umax baseert zijn topmodel van de Astra-serie op de USB poort. De installatie

van de TWAIN-modules 'Vista-Scan' en de bijbehorende beeldbewerkingssoftware Adobe Photoshop 5.0 Limited Edition is dan ook eenvoudig te installeren. Het pakket bevat het kleurenbeheerprogramma 'Kodak MagicMatch'. Voor tekstherkenning zorgt Omnipage limited 5.0. Een uitvoerige apparaatdocumentatie is er alleen in de vorm van een Acrobat-bestand op cd-rom. De bijbehorende software 'copier' maakt het mogelijk om de 4000U in combinatie met een printer ook als kleuren-kopieermachine te gebruiken. Ook heel handig is de virtuele knop, die software-gestuurd de scannerlamp aan- en uitzet. Dit zorgt voor een hogere levensduur van de koudlichtlamp en bovendien bespaart het energie.

Ook heel handig is de virtuele knop, die software-gestuurd de scannerlamp aan- en uitzet. Dit zorgt voor een hogere levensduur van de koudlichtlamp en bovendien bespaart het energie.

De TWAIN-module wekt een gebruiksvriendelijke indruk. Voor de ongevoefde scannergebruiker zijn er in de 'beginnersmodus' verschillende voorbeeldinstellingen (bijv. voor foto's, documenten en webgraphics). Gevorderde gebruikers kunnen

met de gebruikelijke functies aan de slag, van de vastlegging van de gewenste scanresolutie tot de correctie van kleurschakeringen, schaduw en licht. Helaas ontbreekt een 'pipet' voor een elegante selectie van wit- en zwartpunt. De slecht gemaakte afdekplaat veroorzaakt ook ergernis. Deze drukte tal van objecten die we wilden scannen niet goed vast op de glasplaat. De solide uitvoering van de optionele opzetmodule voor transparanten was daarentegen verrassend. Ondanks het relatief hoge gewicht was hij probleemloos in alle gewenste standen vast te zetten.

De scanresultaten waren bij dia's op zijn best acceptabel. De kleurweergave was wel goed, maar de scherpte was niet echt geweldig. De in de opzichtmodus gescande foto's en tekstdocumenten waren daarentegen zeer goed door de goede scherptediepte, de zuivere contrasten en mooie kleuren. Bovendien werkt de Astra 4000U bijzonder snel: een foto met 300 dpi werd in 45 seconden en een bladzijde tekst (Dr.-Graubert-brief, 200 dpi) zelfs in 25 seconden op onze test-pc (Pentium III, 450 Mhz met 125 MB RAM) overgezet.



Met 1200 dpi gescand ziet de aftasting van het 'honderd mark biljet' er zeer scherp uit!

Umax Astra 4000U	
Fabrikant	Umax (www.umax.com)
Leverancier	Aeon-Oakwood B.V. (www.aeon-oakwood.com)
Telefoon, fax	070 - 770 0000 / 700 0099
Resolutie	1200x2400dpi
Scanformaat	DIN-A4
Prijs	749 gulden (optionele opzetmodule voor transparanten 259 gulden)



De testfoto in tweeën gedeeld: links de ingescande foto, rechts de dia-aftasting. De uitsneden tonen in de vergroting de detailscherpte van de beide scanmodi.

CeBIT: Corel en Linux

Corel lijkt zich helemaal op de Linux-markt te hebben gestort. In hal 2 (stand C28) werden hardware-versnelde 3D-beelden getoond op een FireGL-kaart van S3. De betaversie van de X-server liep onder Xfree86 3.9.18 en zal als deze klaar is in Xfree86 worden geïntegreerd. Enkele demo's lieten zien wat na het verschijnen van Xfree86 4.0 in maart op het gebied van 3D-toepassingen te verwachten is, zeker wat betreft het aanbod aan games die onder Linux draaien. Op de stand was ook een demonstratie van MS Windows onder Linux met de GraphOn Bridges oplossing. Op dinsdag 28 maart wordt tijdens het InterNetworking Event de Nederlandstalige

Corel Linux 1.1 gepresenteerd. Hierin zullen nog geen grote veranderingen aangebracht zijn in vergelijking met de Engelse variant. Volgens Phil Rackus (Associate Product Development Manager bij Corel), die we spraken tijdens de CeBIT, zal de opvolger later in het jaar (Corel Linux 2.0?) op de komende 2.4 kernel gebaseerd zijn en dus USB en ISDN ondersteuning hebben. Ook zal de installatieprocedure wat gewijzigd zijn en wordt UDMA-66 en XML ondersteund.

In juni volgt het lang verwachte, 99 gulden kostende, Nederlandstalige Corel Office voor Linux. Corel's Photopaint en CorelDraw worden in de zomer verwacht. Corel kondigde bovendien al aan om de

ontwikkeling van hun open source applicatie printerdiensten-bibliotheek op SourceForge van VA Linux Systems te hosten (<http://printing.sourceforge.net>). Volgens Michael Cowpland, CEO van Corel, moet printen een simpel 'point-and-click'-proces worden.



TOP
MAINBOARD
MAINBOARD

WANTED
- International Super Sales
- Distributor

SOLTEK®

MAINBOARD

For Intel FC-PGA Coppermine
& VIA Cyrix Joshua!!!
32 Vcore Settings!!!

FREE BUNDLE!



Norton AntiVirus: keeps all virus away from your PC
Norton Ghost: cure most technical support problems simply
by rebuilding the entire Windows system



SL-02A++ C-Tune
FC-PGA & PPGA Adapter



SL-67KV VIA VT82C684X + 686A

FSB 133MHz
AGP 4X Mode
Ultra ATA/66
AC'97 Sound
Hardware Monitor
BIOS Writing Protection
BIOS Vcore Setting

SL-67JV
VIA 82C694X+596B
AVAILABLE NOW!!!

SL-65KV VIA VT82C684X + 686A
For FC-PGA Coppermine

FSB 133MHz
AGP 4X Mode
Ultra ATA/66
AC'97 Sound
Hardware Monitor
BIOS Writing Protection
BIOS Vcore Setting

Socket 370 series
SL-65JV, SL-65FV+
SL-65DV, SL-63AV+
for Intel FC-PGA Coppermine
PPGA Celeron & VIA Cyrix Joshua

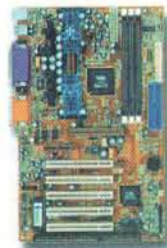
Intel CC820 vs. Soltek SL-67KV

Test Item	CC820	SL-67KV
Business WinStone	23.7	23.7
CPUmark 99	42.4	44.4
FPUmark	3020	3030
Business Disk WinMark	3190	3150
High-end Disk WinMark	10600	11100
Quake 3 Demo 1(TNT2 Ultra)	35.6	35.9
Quake 3 Demo 2(TNT2 Ultra)	43	43.2
Quake 3 Demo 1(G400Max)	35.2	36.1
Quake 3 Demo 2(G400Max)	39.8	41.3

The system setup was as following:

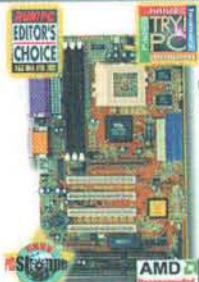
CPU: Pentium III 600B (133 FSB)
Memory: Buffalo 64MB PC-100 SDRAM
AGP slot: Matrox G400Max 32MB
MagicPro Riva TNT2 Ultra 32MB
Resolution: 1024x768, 32bit color @65Hz (20/3D)
HD: IBM D/JNA-3709109, 1GB 7200rpm
OS: Windows98 SE/DirectX 7.0
Test Prog.: WinStone99 1.1
WinBench 99 1.1
Quake3 1.06
(High quality, 1024x768, texture filter, bilinear)

Source: PC Buyer Hong Kong



SL-77KV
VIA KX133

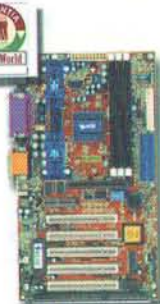
FSB 200MHz
AGP 4X Mode
Ultra ATA/66
AC'97 Sound
Hardware Monitor
BIOS Writing Protection
BIOS Vcore Setting



SL-56G1
VIA MVP3+686A

1MB cache on board
AC'97 Sound
Ultra ATA/66
Hardware Monitor

SL-56F1
VIA MVP4
NOW AVAILABLE!!!



SL-67FV1
VIA 82C693A+686A

FSB 133MHz
AC'97 Sound
Ultra ATA/66
Hardware Monitor

SL-67EV1
VIA 82C693A+596B
NOW AVAILABLE!!!



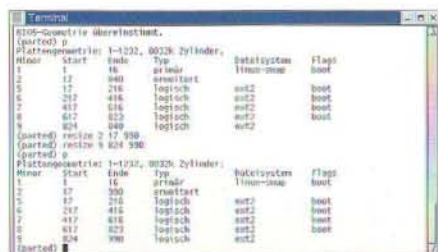
Soul Technology Europe B.V.

Sydneystaat 52-54
3047 BP Rotterdam
the Netherlands

Tel: 31-10-2457492
Fax: 31-10-2457493
Email: sales@soultech-europe.com
krystale.jean@soultech-europe.com
URL: www.soultech-europe.com

SOLTEK®

Soltek Computer Inc.
Tel: +86-2-26429060
Fax: +86-2-26429065
URL: www.soltek.com.tw



Voor knutselaars

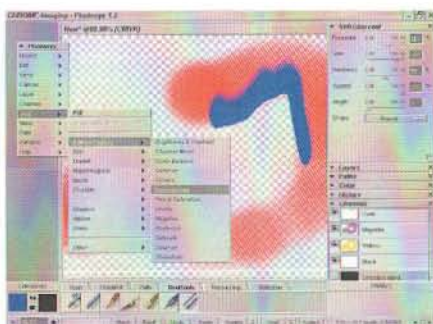
Met GNU Parted 1.0.5 kunnen onbevreesde gebruikers onder Linux partitiegroottes tijdens het lopend bedrijf veranderen.

Parted is een programma voor het manipuleren van ext2-, FAT- en Linux-swap-partities. Behalve fundamentele functies als het aanleggen en wissen van partities kan het programma partities ook compleet kopiëren of hun grootte veranderen. Veiligheid staat hierbij voorop: volgens de programmeur lopen de gegevens zelfs bij stroomuitval geen risico. De software zit in de vorm van een .tgz-archief op de GNU-server. Voor het compileren heb je de bronnen van het e2fsprogs-pakket nodig, dat bij de meeste distributies wordt meegeleverd.

In de test verkleinde en vergrootte Parted primaire, uitgebreide en logische ext2-partities, zonder dat hierbij gegevens verloren gingen. Er is echter sprake van een beperking: bij ext2-partities moet de startcilinder van de partitie onveranderd blijven, de grootte kan daarmee alleen aan het einde van de partitie worden veranderd. Het programma weigerde zo nu en dan dienst te doen met de aanwijzing dat de partitie niet zuiver 'unmounted' was. Hoewel e2fsck in deze gevallen nooit een fout vond, wilde Parted pas na een herstart zijn taak weer oppakken. Maar bij een programma, dat zich op zulke kritische systeemonderdelen als de partitietabel werpt, is overdreven voorzichtigheid zeker beter dan roekeloosheid.

Parted is alles welbeschouwd een praktisch stuk gereedschap – als je weet wat je doet: als je alleen in megabytes en niet in de vorm van start- en eindcilinders met partitiegroottes kunt omgaan, kun je het programma beter links laten liggen.

Parted	
Partitie-editor voor Linux	
Programmeur	Andrew Clausen
Aanbieder	GNU Projekt, www.gnu.org
Website	www.gnu.org/software/parted
Prijs	vrije software onder de GPL



Fotokunstenaar

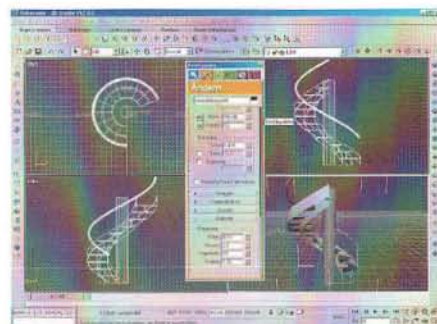
Photonyx 1.5 verpakt professionele beeldbewerking onder een duidelijke interface.

Het beeldbewerkingsprogramma kan zich wat de fundamentele functies betreft met de groten uit de branche meten: 8-bit-maskering voor zachte randen, gemaskeerde layers voor montages en kleureffecten, die niet de originele pixels aantasten en dus steeds weer gemodificeert kunnen worden. Tekst typ je op eigen layers. Een history-lijst maakt in een keer meerdere werkstappen ongedaan.

De CYMK-modus is zonder kleurkalibratie nauwelijks geschikt om voor prepress-doeleinden gebruikt te worden; voor het web ontbreekt het GIF-bestandsformaat. De fabrikant zet de software eerder als ondersteuning voor 3D-designers in de markt. Photonyx leest de beeldbestandsformaten van diverse 3D-software inclusief de hulpkanalen zoals Z-diepte en objectnummer in, wat bijvoorbeeld het doelgerichte omkleuren gemakkelijker maakt. De tekentools, van potlood tot en met krijt, leveren met een grafisch tablet realistische resultaten op. Het programma houdt zelfs rekening met de buiging en richting van de stift op een Wacom-tablet, zodat de virtuele Airbrush een schuine verfstraal op het beeld kan sproeien. Photoshop-plug-ins worden geïmplementeerd; in de test met KPT 3.0 echter werkten veel van zijn modules niet correct.

De interface die aan X herinnert verpakt de grote hoeveelheid functies in leker overzichtelijke menu's. Het programma zet de instellingspaletten desgewenst automatisch aan de rand onder elkaar. Photonyx ziet af van flauwekul en beheerst alle belangrijke beeldbewerkingfuncties. De vergeleken met Adobe Photoshop en Corel Photo-Paint wat eenvoudigere software zou echter wel wat goedkoper mogen zijn.

Photonyx 1.5	
Beeldbewerking	
Fabrikant	Chrome Imaging, www.chrome-imaging.com , tel. +41-22 8200320
Systeemeisen	Windows 95, 98, NT 4.0, 32 MB RAM
Prijs	online 419 dollar, volledig pakket 675 dollar



Bouwmeester

De modellerings- en renderingsoftware 3D Studio VIZ 3.0 plant bomen en monteert vensters.

3D Studio is bedoeld voor architecten en landschapsplanners. De kenmerken van de verbeterde rendering-engine zijn de nieuwe versie en een organische NURMS-modellerings. VIZ beperkt zich tot de fundamentele animatiefuncties.

VIZ biedt voorgefabriceerde, gedetailleerd instelbare objecten voor diverse soorten deuren, vensters en trappen. De software trekt een hekwerk langs een Spline-pad. VIZ plant diverse boomsoorten in de scène; van palmbomen tot en met pijnbomen. Altijd goed ter versiering; bij de meeste bomen kunnen niet alleen alle afmetingen worden ingesteld, maar ook de het aantal bladeren en de hoogte van de onderste takken.

Met een nieuwe browser kun je naar voorbereide bouwstenen zoeken – bijvoorbeeld de meegeleverde modellen van mensen en meubels. Hij geeft niet alleen lijsten van beelden, texturen en scènes als verzameling van miniatuur-afbeeldingen weer, maar benadert ook ftp- en webserver(s), weliswaar zonder preview, maar wel met drag & drop van objecten en textuurbeelden in de constructievensters van VIZ.

Met de dynamische integratie van DWG-tekeningen is VIZ een ideale partner voor AutoCAD. Aangezien de modellerings- en renderingssoftware van goede kwaliteit is, is VIZ ook geschikt als zelfstandige software, als je kunt volstaan met eenvoudige animaties – bijvoorbeeld virtuele wandelingen.

3D Studio VIZ 3.0	
Modellerings en rendering	
Fabrikant	Autodesk, www.ktx.com , Telefoon. 010 288 5050
Systeemeisen	Pentium-2000 of vergelijkbaar, Windows 98 of NT 4.0, 128 MB RAM
Prijs	4740 gulden, update van versie 2.0 1684 gulden (adviesprijs inclusief btw)

Twister[®] PC CARDS

Quality and speed at the right price!

Met Twister PCMCIA kaarten heeft u de keuze snel gemaakt. Alles wat u nodig heeft en meer: Supersnel, op vrijwel alle systemen aansluitbaar, eenvoudige installatie, laag stroomverbruik en optimale service.



FEEL THE FORCE

FAX-MODEM



56K PCMCIA FAX-MODEM

- V.90 56.000 bps DATA
- V.17 14.400 bps Fax
- Fax/Datacompressie
- Foutcorrectie
- Inclusief Bitware
- CTR21 & CE gekeurd



Adviesverkoopprijs

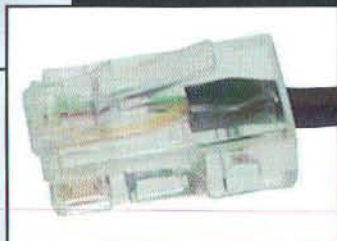
f 195,00

Incl. 17,5% BTW



128K ISDN-TA PCMCIA ADAPTER

- ML-PPP 128.000 bps
- V.120/X.75/Fax/EFT
- Modem emulatie
- NDISWAN Miniport & CAPI 2.0 driver
- Inclusief RVS-COM LITE
- CE gekeurd



Adviesverkoopprijs

f 319,00

Incl. 17,5% BTW



10/100 BASE-TX ETHERNET CARDBUS ADAPTER

- 32 bits Cardbus True Fast Ethernet 100 Mbit/10 Mbit
- IEEE 802.3
- IEEE 802.3u
- RJ-45 UTP Interface
- CE gekeurd



Adviesverkoopprijs

f 145,00

Incl. 17,5% BTW

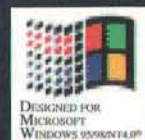
LAN-ADAPTER

De kaarten die precies hebben wat u zoekt. Analoge Internet communicatie tot 56.000 bps, Digitaal ISDN tot 128.000 bps en True Fast Ethernet tot 100 Mbit dankzij de 32 bits Cardbus aansluiting. Twister Cards zijn allen Windows 95, 98, NT4.0 en nu ook 2000 compatible. Dankzij de hoge eisen die wij stellen aan onze producten beschikken het modem en de ISDN kaart over een interne lijn interface, u heeft dus geen grote dongels meer naast u notebook liggen.

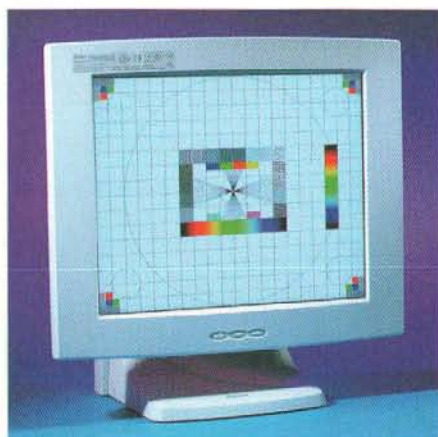
Low Power Consumption



Plug & Play



**VRAAG UW DEALER
OM TWISTER CARDS!**



Krachtige kleuren

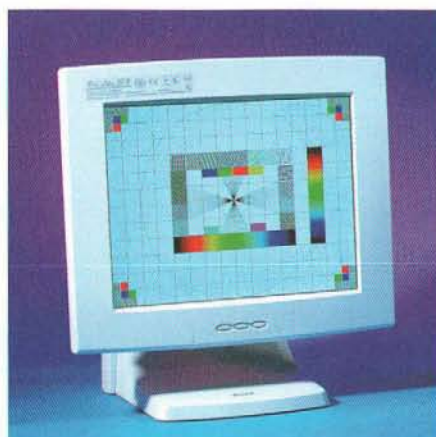
Iiyama's nieuwe 18"-display staat stevig en heeft een modern IPS-paneel van Hitachi.

Met twee analoge VGA-uitgangen, een USB-hub met vier downstream-ports, twee luidsprekers van 1 watt en een display die in verticale richting gedraaid kan worden biedt het 18 inch platte beeldscherm van Iiyama alle functies, die je van een goede monitor mag verwachten. Het geïntegreerde IPS-paneel (In Plane Switching) van Hitachi bekoort met een uitgesproken hoek-onafhankelijke kleurenweergave – uit welke richting je ook op de display kijkt, de krachtige verzadigde kleuren blijven behouden. Het 18-inch apparaat doet het wat minder bij de grijswaardenresolutie wat de donkere toonwaarden betreft. De contrasten zijn met waarden boven de 300 : 1 zeer hoog en nemen in verticale en horizontale richting slechts onmerkbaar af.

Het overzichtelijke on-screen-menu wordt middels drie drukknoppen op de voorzijde bediend. Het heeft een automatische signaalregeling die het contrast en de kleuren van het beeldscherm aan het binnenkomende videosignaal aanpast.

De synchronisatie tussen de monitor en het ingangssignaal verloopt daarentegen niet automatisch – frequentie, fase en beeldpositie moeten met de hand worden nageregeld. De buitenkant van de monitor is voorbeeldig: soepele zwenk- en draaimechanismen zorgen voor de gewenste displaystand, de monitor rust stevig op een stabiele voet.

4633JT	
18,1" TFT-plat beeldscherm	
Fabrikant Iiyama	
URL www.iiyama.nl	
Resolutie 1280 x 1024	
Telefoon 020 - 4460404	
Fax 020 - 4460268	
Garantie 3 jaar on-site garantie	
Prijs 8636 gulden / 157.300 BEF	



Nieuw panel

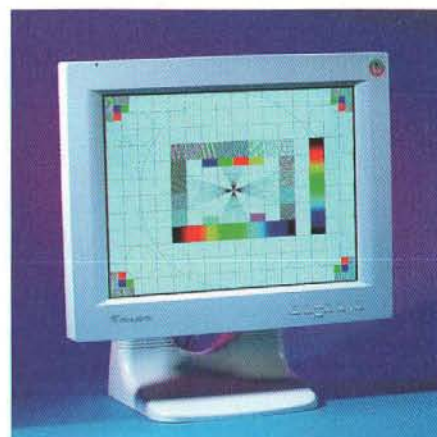
Iiyama heeft zijn ProLite-serie nieuwe namen gegeven: de 15" ProLite 38g heet vanaf nu TXA3833JT.

Iiyama gebruikt bij de 15 inch TXA 3833JT een 6-bit-panel van Toshiba; bij de voorganger 38f werd nog een panel van NEC gebruikt. De kleuren van dit nieuwste apparaat zijn als je ze meet en subjectief bekeken helderder en beter verzadigd. Daar staat tegenover dat ze net als het zwart-wit-contrast iets afhankelijker zijn van de kijkhoek. De afzonderlijke toeschouwer zal zich hier nauwelijks aan storen – tenzij hij de portrait-functie van de 38g gebruikt. Als je de display rechtop draait (dus op de smalle kant zet), wordt met name in verticale richting het afnemende contrast waarneembaar, tenslotte komt de onderste displayrand bij de draaiing op de linkerkant terecht.

De monitor biedt een zeer groot helderheidsregulierend bereik (40 ... 200 cd/m²), waarbij de luminantie-instelling geen invloed heeft op het contrast (wat helaas niet voor alle LCD's geldt). Om het beeldvlak loopt een grijze rand, aan de onderste beeldrand en in de hoeken zie je de lichtschakeringen het duidelijkst. De 38g voert de grijswaardenresolutie heel goed door, als je loodrecht op de display kijkt liggen de contrasten gemiddeld boven 250 : 1.

De 15"-LCD is voorzien van een USB-hub (een upstream, vier downstreams), twee luidsprekers van 1 watt en van de portrait-software om de beeldinhoud te draaien.

TXA3833JT	
15" TFT-plat beeldscherm	
Fabrikant Iiyama	
URL www.iiyama.nl	
Resolutie 1024 x 768	
Telefoon 020 - 4460404	
Fax 020 - 4460268	
Garantie 3 jaar on-site garantie	
Prijs 3407 gulden / 64.130 BEF	



Moeilijk draaibaar

De 15 inch Relisys-LCD van Teco is als analoge (TL520A) of digitale (TL520) variant verkrijgbaar.

Met de digitale Relisys-LCD TL520 kwam er een 'oude bekende' bij ons binnen; de 15-inch-display lijkt op de Vision TPT van Cybercomp. In de monitor zit een panel van Samsung, dat bijzonder mooie, krachtige kleuren weergeeft en een geringe kijkhoekafhankelijkheid heeft. Alleen het in verticale richting geringe contrast doet afbreuk aan de weergave in de portrait-modus. De contrasten bedragen gemiddeld 230 : 1, als je loodrecht op het midden van het beeldscherm kijkt en je niet beweegt. De monitor geeft bij de grijswaardenresolutie de lichte toonwaarden niet helemaal goed weer, de weergave van donkere grijsverlopen lukt wat beter, maar niet perfect.

De monitorbehuizing laat toch wel wat te wensen over: het apparaat staat stevig, maar de display zelf is nogal wankel met de voet verbonden. De draai- en zwenkmechanismen zijn nogal stroef, de aanslag komt te laat na de draaiing in verticale richting (portrait-modus) en weer terug: het gevolg de display hangt scheef.

De TL520 wordt samen met ATI's AGP-grafische kaart Xpert LCD met 4 MB afgeleverd. Deze herkent de display als plug&play-monitor en levert een overeenkomend scherp en helder beeld op de digitale LCD. De verkoop voor eindgebruikers verloopt voor Nederland en België via Sales International.

Relisys TL520	
15" TFT-plat beeldscherm	
Fabrikant Teco	
URL www.teco-info.com.tw	
Resolutie 1024 x 768	
Telefoon 076 - 5429191 / 03641 - 8484	
Fax 076 - 5424433 / 03641 - 8485	
Garantie 3 jaar on-site garantie	
Prijs 3185 gulden / 52.000 BEF	



MAINBOARDS

ASUS	CHIP	ATX	AT
P5A	Alad.5	235,-	225,-
P3B-F	Pii-BX	335,-	
P3C 2000	i820	479,-	
K7-M-WA	AMD-751	409,-	

ABIT	CPU	CHIP	Con.	AT
VA6	S370	VIA	U/33	229,-
WX 6	S370	810	U/33	275,-
BE 6	Slot1	Pii-BX	U/66	299,-
BE 6-II	Slot1	Pii-BX	U/66	335,-
BF 6	Slot1	Pii-BX	U/33	275,-
BP 6	2xS370	Pii-BX	U/33	345,-

PCCHIPS	Hfi
MB598LMR S7, VGA+sound, MOD, LAN, AT	225,-
MB599LMR S7, VGA+sound, MOD, LAN, AT	225,-
MB741MRT Xcel2000, VGA+sound, NT, 56k, ATX	239,-
MB765MRT 2X, Pii, sound, 56k, 1xAGP, AT	215,-
MB766MRT Intel, VGA + sound, 56k, LAN, AT	245,-

UPGRADESET:
PCCHIPS MB598LMR, AT-form, 8MB AGP
Sound, 10/100Mbit netwerkkaart
56k V90 Modem
AMD K6-2 450Mhz + Cooler
379,-

MSI	CHIP	ATX
5169	S7-ALI	179,-
6153	S370-BX	215,-
6199 133Mhz	Pii-BX	225,-
6193 Pro	Pii-BX	215,-
6195	K7-AMD	315,-
6191	K7-AMD + Sound	339,-

AOPEN	CHIP	ATX
AX59PRO	Via apollo	219,-
AX6BC	Pii-BX	289,-
AX6BC Pro Gold	Pii-BX	335,-
AX636	Pii-BX-133Mhz	229,-

SHUTTLE	CHIP	AT	ATX
685W	S370-Via	189,-	
597	S7-Via		195,-

CPU's

CPU	Hfi
AMD K6-2 450Mhz	155,-
AMD K6-2 500Mhz	159,-
AMD K6-3 400Mhz	259,-
AMD K7 500Mhz Athlon	589,-
AMD K7 550Mhz Athlon	629,-
AMD K7 600Mhz Athlon	675,-
INTEL Celeron 433A	225,-
INTEL Celeron 466A	275,-
INTEL Celeron 500A	379,-
INTEL Pentium III 500Mhz	709,-
INTEL Pentium III 550Mhz	849,-
INTEL Pentium III 600Mhz	1185,-

RAM

PS/2 72-Pin zonder Parity	EDO
16MB	60ns
32MB	60ns
	115,-
DIMM 168-pin (SD-RAM)	
32MB	79,-
64MB	125,-
128MB	225,-

CPU/RAM-prijzen zijn dagprijzen!

VIDEOKAARTEN

DIAMOND	MB/Chip	AGP
Stealth III Xtreme	32SD/Savage 4	269,-
CREATIVE	MB/Chip	AGP
3D Annihilator Pro	32SG/GeForce256	669,-

MATROX	MB/Chip	AGP
Millenium G400	16SG/Matrox SH	299,-
Millenium G400	32SG/Matrox SH	399,-
Millenium G400	32SG/Matrox DH	449,-

ELSA	MB/Chip	AGP
Erazor III Pro	32MB/Riva TNT2	359,-
Erazor X	32MB/GeForce256	599,-
Erazor X2	32DDR/GeForce256	735,-
Synergy II	32MB PCI Kit	665,-
Synergy II	32MB AGP	589,-
Gloria XL	16+24/Glnt	289,-
Gloria XXL	16+24/Glnt	439,-
3D Revelator kabel versie		99,-
3D Revelator infrarood versie		189,-

Matrox Marvel G400	AGP
Videoeiding 16MB AGP	749,-

DIVERSEN	AGP	PCI
Hauptpage Win/TV Primio + afstb.	189,-	
Hauptpage Win/TV Radio + afstb.	249,-	
STB Voodoo 2000 16MB	275,-	
STB Voodoo 3000 16MB tv-out	369,-	
STB Voodoo 3500 16MB tv-out	559,-	
Trident Blade 3D 8MB	95,-	
Video Exel TNT2 M64 16MB	155,-	

CD-ROM/DVD

SPEED	ATAPI	Hfi
40x	LG 8400B	99,-
44x	Delta	89,-
48x	LG 8480B	115,-
48x	Delta	99,-
48x	A-OPEN	125,-
52x	A-OPEN	145,-
52x	Creative	125,-
DVD 8/40	Pioneer 104S Slot-in	289,-
DVD 10/40	Pioneer 114S tray	299,-
DVD 8/40	LG880B	249,-

SPEED	SCSI	Hfi
40x	Plextor PX40TSI	215,-
DVD 6/32	Pioneer 303S	345,-

HARDDISK E-IDE

IBM 20.5 GB	465,-
DPTA 372050 7200rpm	

IBM	MB	ms/cache/rpm	Hfi
DJNA 352030	20300	8/2048/5400	425,-
DJNA 352500	25000	8/2048/5400	599,-
DJNA 371800	18000	8/2048/7200	429,-
DPTA 372200	22000	8/2048/7200	580,-
DPTA 353750	37500	8/2048/5400	865,-
DPTA 352730	27300	8/2048/5400	695,-
DPTA 371360	13600	8/2048/7200	419,-
DPTA 372050	20500	8/2048/7200	465,-
DPTA 373420	34200	8/2048/7200	899,-

SAMSUNG	MB	ms/cache/rpm	Hfi
SV0643D	6400	9/512/5400	249,-
SV0844D	8400	9/512/5400	279,-
SV1022D	10200	9/512/5400	299,-
SV1364D	13600	9/512/5400	339,-
SV1824D	18200	9/512/5400	365,-
SV2046D	20400	9/512/5400	389,-

Quantum	MB	ms/cache/rpm	Hfi
QML4300	4300	9/512/5400	269,-
QML8400	8400	9/512/5400	315,-
QML10200	10200	9/512/5400	325,-
QML13000	13000	9/512/5400	345,-
QML15000	15000	9/512/5400	355,-
QML20400	20400	9/512/5400	459,-
QML26000	26000	9/512/5400	679,-

CD-REWRITERS

SPEED	ATAPI	Hfi
4/4/20x	Ricoh MP7060ADP kit	549,-
4/4/24x	HP Surestore 9110I kit	675,-
4/4/24x	LG CED-8042B kit	429,-
6/4/32x	LG CED-8080B kit	609,-
4/4/32x	Traxdata CDRW 4432	489,-

SPEED	SCSI	Hfi
4/6/16x	Yamaha CDRW6416S	475,-
8/4/24x	Yamaha CDRW8424S	649,-
2/8/20x	Plextor PX-W8220T1	725,-
6/4/24x	Ricoh 7060S/DP	599,-

TRAXDATA CDRW 4432	489,-
4/4/24 IDE	

CD-RECORDERS

SPEED	SCSI	Hfi
6/24x	TEAC CD-R56S	479,-
8/24x	TEAC CD-R58S	555,-
8/20x	Plextor PX-R820TI	715,-

SOUND

SOUNDBLASTER	Hfi
PCI-128 2 Speaker	55,-
Live! Player 1024	125,-
Live! Platinum	499,-

DIVERSEN	Hfi
Diamond Monster Sound Mx300	175,-
Soundblaster compatibel	25,-
TerraTec Xlerate	125,-

SPEAKERS	Hfi
Xavia 120 Watt	20,-
Wavemaster 240 Watt	69,-
Wavemaster 300 Watt	79,-
480W Subwoofer System	75,-
Creative 4point Surround Speakerset	175,-
Creative DT Theater 2500 Digital	575,-

ISDN - MODEMS

TWISTER/WISECOM	INT	EXT
56K V.90	59,-	125,-
56K V.90 USB	69,-	130,-
ISDN	69,-	
56K PCMCIA	199,-	

SCANNERS

UMAX	Hfi
Astra 1220 S SCSI 600x1200	355,-
Astra 2100 U USB 600x1200	289,-

PLUSTEC OPTIC PRO	Hfi
P12 - PAR 600x1200	149,-
U12 - USB 600x1200	189,-
UT12 DIA - USB 600x1200	259,-
9636T DIA - PAR 600x1200	249,-
A31 - PAR 400x800	349,-

DIVERSEN

KASTEN	Hfi
Midi - Tower ATX Codegen Wave	99,-
Big - Tower ATX Codegen Wave	159,-
Herlin ATX midi	189,-
Herlin ATX big	209,-

DIVERSEN	Hfi
Toetsenbord PS/2	25,-
Microsoft Trekker Mouse Basic PS/2	20,-
Logitech-Wheelmouse PS/2	35,-
Logitech cordless wheelmouse PS/2	95,-
1,44MB 3,5" FDD	35,-

PRINTERS

HEWLETT PACKARD	Hfi
HP Deskjet 610C	219,-
HP Deskjet 710C	325,-
HP Deskjet 815C	425,-
HP Deskjet 880C	529,-
HP Deskjet 895CXI	639,-

EPSON	Hfi
Stylus Color 460	269,-
Stylus Color 660	319,-
Stylus Color 760	439,-
Stylus Color 900	775,-
Stylus Photo 750	525,-
Stylus Photo EX	875,-
Stylus Photo 1200	1099,-

KOMPLETE SYSTEMEN



BASIS PC

* AMD K6-2 450Mhz	* 100mbt netwerkkrt.
* PcChips M599LMR	
* 8MB AGP 3D Videokaart o.b.	
* 32MB SD-RAM PC-100	
* 4.3GB Harddisk Ultra-DMA	
* 48 Speed CD-Rom	
* 3.5" 1.44MB FDD	
* 16 Bit Geluidskaart o.b.	
* 120 Watt Boxen	
* 56k modem	
* Mini-Tower M-ATX	
* Toetsenbord / Muis	
* 15" Monitor	

MEERPRIJZEN	
AMD K6-2 500	70,-
AMD K6-3 400	70,-
64MB SD-RAM	15,-
128MB SD-RAM	140,-
Soundblaster128	59,-
6,4 GB HD	20,-
15,3 GB HD	115,-
20,5 GB IBM	229,-

BEST BUY PC

* AMD K6-2 450Mhz	* MB SHUTTLE 597 100Mhz
* Trident Blade 3D 8MB Videokaart	
* 64MB SD-RAM PC-100	
* Creative Labs Soundblaster PCI 128	
* 8,4 GB Harddisk Samsung	
* 240 W Boxen	
* 48 Speed CD-Rom	
* 3.5" 1.44MB FDD	
* Midi-Tower ATX	
* 15" Monitor	
* Toetsenbord/Logitech muis	

MEERPRIJZEN	
AMD K6-2 500	70,-
AMD K6-3 400	70,-
128MB SD-RAM	125,-
15,3GB	79,-
20,5GB HD IBM	195,-
Live Player 1024	70,-
Matrox G400-16	205,-
TNT2 16MB	60,-

PII - JUNIOR

* INTEL Celeron 433A	* 100mbt netwerkkrt.
* PcChips MB741LMRT	* 56k modem
* 8MB Videokaart AGP 3D Pro o.b.	
* 32MB SD-RAM PC-100	
* 4.3 GB Harddisk Ultra-DMA	
* 44 Speed CD-Rom	
* 3.5" 1.44MB FDD	
* 16 Bit Geluidskaart o.b.	
* 120 Watt Boxen	
* Mini-Tower M-ATX	
* Toetsenbord / Muis	
* 15" Monitor	

MEERPRIJZEN	
Intel Cel. 466A	50,-
Intel Cel. 500A	155,-
Intel PIII 500	485,-
Intel PIII 550	650,-
Soundblaster128	59,-
15,3GB HD	115,-
20,5GB HD IBM	230,-
64MB SD-Ram	15,-

GAMERS PC

* Intel Celeron 433 Mhz	
* Abit BE6 II Mainboard ATX	
* 64MB SD-RAM PC-100	
* 32MB Cardex Riva TNT2 M64	
* 15,3 GB Harddisk U-DMA 66	
* Soundblaster Live! Player 1024	
* Subwoofer System 480 Watt	
* Aopen 48 Speed	
* 3.5" 1.44MB FDD	
* Midi-Tower ATX	
* 15" Monitor	
* Multimedia Toetsb./Logitech Wheelmouse	

MEERPRIJZEN	
K7-550/MS6167	409,-
K7-600/MS6167	455,-
Erazor X	399,-
128 MB Ram	125,-
Matrox G400 DH249	205,-
Modem 56k	59,-

Alle 15" monitoren in de systemen zijn van het merk Samtron type 55E.

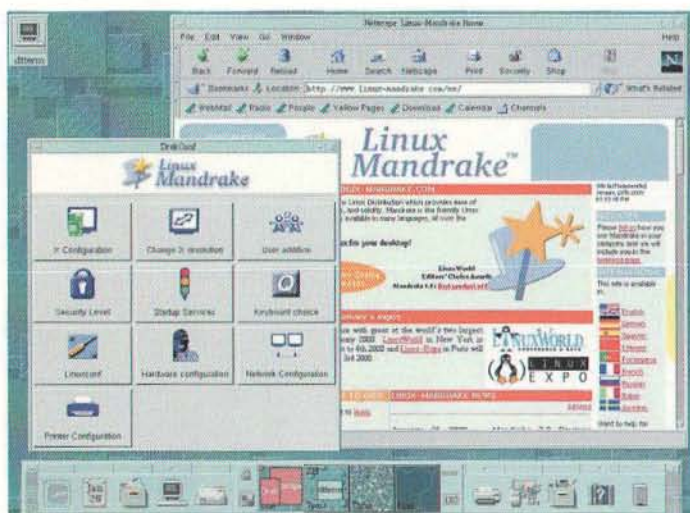
Andere merken monitoren zijn ook leverbaar.

Staat Uw gewenste configuratie er niet bij, neem dan contact met ons op voor een systeem op maat.

TEL.: 0316-541420
FAX.: 0316-541521

Telefonische Bestellingen
Maandag t/m vrijdag
10.00 uur tot 18.30 uur
Bel voor niet genoemde producten.

Alle vermelde prijzen zijn inclusief BTW.
Verzendend onder rembours door heel Nederland.
Verzendkosten vanaf Hfi, 15,-
Leveringen indien op voorraad binnen 24 uur.
Prijswijzigingen en drukfouten voorbehouden.
Hoofdkantoor in Duitsland.



Dr Olivier Diedrich

Uitgevild

Mandrake 7.0

Linux-distributies hoeven niet altijd bekend te zijn. Van Mandrake wordt al langer gezegd dat het een betere Red Hat is dan Red Hat zelf. De huidige 7.0 versie schittert met een solide opbouw en leuke ideeën.

Mandrake 7.0 valt onder de op Red Hat gebaseerde distributies en is overduidelijk een verdere ontwikkeling. In tegenstelling tot andere Red Hat clones is het een zelf ontwikkeld programma, dat vaak zijn eigen weg gaat. Na het booten van de cd staat aan de linkerkant een lijst met af te werken punten, door het aanklikken van een afgewerkt punt kunnen ook al doorgevoerde instellingen gecorrigeerd worden. Door met de boot-prompt 'text' in te voeren wordt de setup zuiver tekst gebaseerd.

De aanbevolen en grotendeels automatische installatie beperkt de invoer tot de keuze van de taal, toetsenbord, tijdszone en root-password. Naar wens kunnen ook 'normale' gebruikers worden ingericht, net als printers, X11 en netwerkconfiguraties.

Netwerk- en grafische kaarten herkent het programma zelfstandig, de gebruiker hoeft alleen maar een beeldschermresolutie te kiezen en een eigen IP-adres in te voeren. Maar je kunt natuurlijk ook voor een verbinding van de netwerkgegevens via DHCP of bootp kiezen.

Mandrake kan even goed met lokale printers overweg als met printservers op een netwerk (mag via een Windows-, Novell- of Unix/lpd-server). Detail: je kunt de printer testen met twee proefpagina's, een met ASCII-tekst en een met Postscript. De keuze

Een daarvan is bestemd voor /home, en de ander voor /. Een al bestaande Windows-partitie bleef hierbij onaangetast. Lilo landde in het MBR en Windows werd meteen in het Lilo-bootmenu opgenomen.

Tijdens de gebruiker-gedefinieerde installatie kun je bij de installatie zelf partities maken, wissen en de grootte van bestaande partities aanpassen. Mandrake is tot nu toe de enige in het Linuxkamp met de laatste genoemde mogelijkheid. Via de Undo-button kunnen alle veranderingen aan de partitionering stap voor stap ongedaan worden gemaakt. Pas op bij de aanpassingen van de grootte: gegevens van de aangepaste partitie worden vernietigd, en er is een reboot noodzakelijk.

Ook bij de software-installatie levert 'handmatig' meer keuze: o.a. een voorselectie tussen 'normaal', ontwikkelingsplatform en server. Ook kun je dan aansluitend afzonderlijke pakketgroepen als KDE, Multimedia of web servers uitkiezen. Een gedetailleerde pakketkeuze troffen we niet aan, hoewel de expert-installatie dit wel belooft (voor de rest kenmerkt deze zich vooral door de hardware-herkenning te weigeren). Bij de automatische installatie belanden er bijna 700 MB op de schijf. Onze gebruiker-gedefinieerde installatie vergde met bijna alle pakketten 1100 MB.

Na de herstart start Mandrake meteen met een grafische login. Deze is al vooraf ingesteld. Bij een gebruiker-gedefinieerde installatie kun je ook kiezen voor de klassieke login-prompt. Het programma gebruikt standaard de KDE-desktop, maar je hebt ook de keuze uit Gnome en diverse andere venstermanagers zoals WindowMaker, IceWM of fvwm2. Alle oppervlaktes zijn al voorgedefinieerd en bevatten de geïnstalleerde toepassingen in hun startmenu's.

Aan KDE hebben de ontwikkelaars extra gewerkt. Op de desktop bevinden zich tal van iconen voor het starten van vaak gebruikte programma's. Niet-KDE-toepassingen zijn zinvol in de KDE-menu's geïntegreerd. Uitzondering: helaas installeert Mandrake niet alle documentatie die het

uit 60 printers levert meestal wel een minimaal compatibele driver op.

Automatisch

De automatische installatie regelt het partitioneren, de software-keuze en Lilo-installatie en verdeelde onze 2.5 GB vrije schijfruimte in een kleine bootpartitie, een met 240 MB ruim bemeten SWAP-deel en twee systeem-partities van dezelfde grootte.

'doc'-icoon aangeeft, alleen de gebruikers-handleiding van Mandrake en KDE staan op schijf. Erg irritant: een zoekfunctie ontbreekt in de voor de rest erg nuttige handboeken.

Mandrakes' overzichtelijke configuratie-programma DrakConf (een perl-script) vraagt bij een gewone gebruiker meteen naar het root-wachtwoord. Een al aanwezige Windows-partitie wordt gemount en is via een desktop-icoon direct toegankelijk. Vanzelfsprekend is de automount-functie voor wisselmedia geïntegreerd, ook normale gebruikers kunnen lezen en schrijven op de diskette, afhankelijk van het beveiligings-niveau.

Veilig en wel

Het beveiligings-niveau? Ja, via deze menukeuze start Mandrake DrakConf dat in totaal zes verschillende veiligheidsniveaus kent. Drie niveaus, 'laag', 'middel' en 'hoog' staan onder de grafische oppervlakte ter beschikking. Mandrake beveelt de laatste twee niveaus aan voor internetcomputers. Een omschakeling van laag naar hoog beïnvloedt de opgestarte taak en een veelvoud van andere systeeminstellingen. Bij een hoog veiligheidsniveau werken geen servers, geen daemons, worden toegangsrechten voor apparaten en bestanden zeer streng gehandhaafd en is inloggen via telnet of ftp onmogelijk. De cron-daemon start regelmatig scripten ter controle van veiligheidsrelevante functies. Een check met de portscanner-saint kon bij hoog dan ook geen gaten in de beveiliging ontdekken.

Laag levert het zonder veel beperkingen werken op. Het hoogste veiligheidsniveau verbiedt in eerste instantie alles: de administrator moet elke afzonderlijke taak bewust vrijgeven. Helaas is er geen gedetailleerde informatie over de afzonderlijke veiligheidsniveaus in de documentatie...

Ook op andere gebieden is DrakConf overtuigend. Het grijpt bij verschillende instellingen (bijvoorbeeld voor een netwerk) weliswaar terug op linuxconf, maar is toch duidelijk overzichtelijker dan linuxconf. Met RpmDrake heb je een comfortabel tool voor het beheer van geïnstalleerde softwarepakketten, en Mandrakes' update-programma maakt in ieder geval een functionele indruk, ook al was er tijdens de test geen pakket voor het actualiseren.

Bij de hardware herkenning valt er bijna niets te klagen. Naast de netkaart (DEC-21243) en de ATI 3D Rage Pro AGP, herkende Mandrake ook onze Soundblaster PCI128. Deze maakte bij de eerste start al geluid. Helaas kan het systeem niets met ISDN. De hardware herkenning baseert zich op de bijbehorende Red Hat-routines, die ISDN ook niet kennen. In elk geval bevinden de ISDN-pakketten (idsn4k-utils en isdn4net) zich op de cd, zodat een ISDN-kaart met wat handenarbeid wel aan de praat te krijgen is.

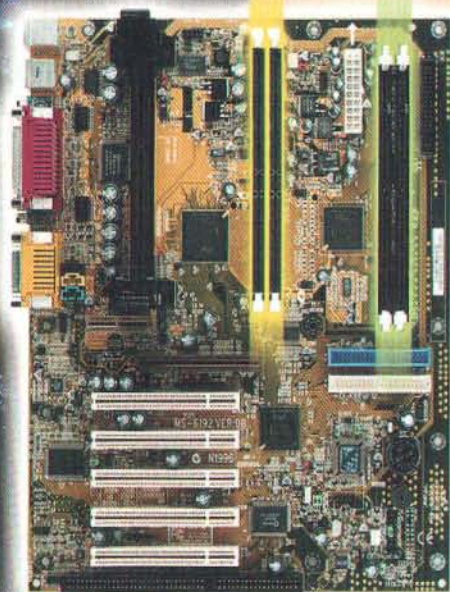
Een bijzonderheid van Mandrake is dat de kernel en de toepassingen met Pentium-opti-

2 + 2 > 4

(Choose your memory to save your money)

Intel® 820 Slot1 MS-6192

- Supports Intel® Pentium® II/III 100/133MHz FSB Processors up to 700MHz or higher.
- Supports 2xRIMM or 2xDIMM up to 1GB.
- Onboard IDE supports ATA 66.
- Onboard Diagnostic LED.
- Audio chip integrated.
- LAN / Modem Ring Wake Up Function.
- STR, STD.
- 1xAGP(4X), 5xPCI and 1xISA slot.
- PC99 Compliant.



MS-6309 / Via® 694 • Socket 370



- Supports Intel® FPGA Pentium® III and Celeron™ 100/133MHz FSB processors up to 800MHz or higher.
- Supports 3xDIMM up to 1.5GB (PC133).
- Onboard Diagnostic LED.
- PC Alert™ III (System Hardware Monitor)
- Audio chip integrated.
- Onboard IDE supports ATA66.
- 1xAGP(4X), 5xPCI/1xISA/1xAMR slot, ATX
- Vcore & VI/O setting through STR.

K7 Pro / AMD® K7 • Slot A



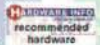
- Supports AMD® Athlon™ Processors up to 800MHz and higher.
- 200 MHz EV6 System Interface speed.
- Onboard IDE support Ultra DMA/ATA 66.
- Supports 3xDIMM sockets for SDRAM up to 768MB.
- PC Alert™ III (System Hardware Monitor).
- Vcore & VI/O setting through BIOS.
- Onboard Diagnostic LED.
- 1xAGP / 6xPCI(Master) / 1xISA, ATX.



MS-6178
PC Magazine,
B/M, Canada
Sep. 1999



MS-6163 Pro
Hardware Zone,
Canada
Aug. 1999



MS-6163 Pro
Hardware Zone,
Canada
Nov. 1999



MS-6163 Pro
PC Magazine,
Taiwan
Nov. 1999



BX Master
Superpet.com,
Singapore
Nov. 1999



MS-6182
Computer Press,
Russia
Dec. 1999



MS-6199/
DOS/POWER,
Japan
Oct. 1999



MS-6163 Pro
Computer Press,
Greece
Oct. 1999



MS-6905
Computer Press,
Netherlands
Sep. 1999



The winner is
MS-6202, MS-5183,
MS-6135, MS-6119,
MS-6163, MS-6207



MSI

Link to the Future

<http://www.msi.com.tw>

The specification is subject to change without notice. * Pentium is a registered trademark of Intel Corporation. * MMXCeleron is a trademark of Intel Corporation. * All brand names are registered trademarks of their respective owners. * Any configuration other than original product specifications is not guaranteed.

XS2

ACCESS TO COMPUTER COMPONENTS

XS2 Europe B.V. - Flevolaan 56 - 1382 JZ Weesp
Tel. 0294 - 496110 Fax. 0294 - 496111

malisering zijn gecompileerd. Daardoor zou de distributie met Pentium-processors sneller moeten werken. Bezitters van 386 of 486 computers hebben niets aan Mandrake.

Samenvatting

Mandrake 7.0 maakt een solide en goed uitgewerkte indruk, tenslotte zit onder de aangepaste menu het degelijke Red Hat systeem. Niet alleen gebruikers die de technische voordelen van Red Hat 6.1 op waarde schatten en zich alleen aan de kleine ongerijmdheden van

deze distributie stoorden, zijn met Mandrake goed bediend. Met een comfortabele installatie, de grote keuze aan software, een goed gelukte lokalisering overzichtelijke beheertools en slimme ideeën zoals de veiligheidsniveaus is deze Franse distributie zeker de moeite waard. Een cd-image vindt je op de website van Mandrakesoft. Dit is met 600MB echter wel vrij groot. Het powerpack met extra cd's en gedrukt handboek is voor ongeveer 150 gulden in de handel verkrijgbaar. Op <http://www.linux-mandrake.com/en/fdoc.php3> is een uitvoerige on-line-dokumentatie beschik-

baar, die bijvoorbeeld ook verschillende beveiligingsniveaus uitlegt.

Mandrake 7.0

Fabrikant	MandrakeSoft
url	www.mandrakesoft.com
Distributie	Mensys
url	www.mensys.nl
Telefoon	023-5482020
Prijs (single cd/ powerpack), incl. btw	12/152

Ulrich Schmitz

Idylle uit de computer

Onder Windows virtuele landschappen creëren

Adembenemende rotsformaties en realistische zeemotieven, zoals je die anders alleen op echte foto's of als resultaat van gecompliceerde modeller- en renderingssessies te zien krijgt, creëer je met Terragen op ongecompliceerde wijze en bovendien ook nog voor niets.

Het freeware-programma Terragen maakt relatief snel fotorealistische landschappen, zonder dat de gebruiker van tevoren enorme



hoeveelheden cryptische gegevens moet invoeren. Parameters als lichtinval, transparantie, wolkengrootte, kleur van het water en de lucht zorgen ervoor dat ieder motief een andere sfeer uitstraalt. Met dit programma kunnen de meest uiteenlopende virtuele werelden worden gefabriceerd; van de persoonlijke Grand-Canyon-variant tot en met sprookjesachtige eilanden.

Wie voor het eerst met zo'n programma werkt, kan al met de standaardinstellingen goede resultaten behalen. Het experimenteren wordt gestimuleerd door een pre-

view-functie. Deze laat voor een detailberekening zien wat ongeveer het resultaat van de wijzigingen zal zijn die de gebruiker doorvoert.

Gegenereerde landschappen kunnen van huis uit direct als Terragen-World-files (TGW) worden opgeslagen of in verschillende formaten geëxporteerd worden. Pixelbeelden kunnen in 8- of 16-bit-RAW-formaat worden opgeslagen. Objecten exporteert Terragen in het Vista-Pro-formaat of in het formaat van de Raytracer Lightwave 3D (zie c't NL 4/98, p. 64). Met een gratis aanvullend programma kunnen TGW-bestanden naar het door ettelijke vector- en renderingprogramma's ondersteunde DXF-formaat worden geconverteerd. Een omvangrijke Engelstalige documentatie bij Terragen kan ook gratis van de Planetside-server worden gedownload.

Terragen V. 0.728, freeware voor Windows 95, 98, NT vanaf 4.0 en 2000, download onder <http://www.planetside.co.uk/terrigen/>

Opnieuw gefixeerd

De pas gerenoveerde Fix-It Utilities moeten de gebruikelijke Windows-problemen oplossen.

Op het eerste gezicht is er ten opzichte van de voorganger weinig veranderd. In de schakelkast van de Utilities vind je naast het hernoemde undelete-gereedschap het Crisis Center als nieuw menu. Hiermee kun je crisistips van het internet halen en informatie over data-reddingsdiensten van Ontrack. Bovendien kun je hier diskettes met het data-reddingstool Easy Recovery herstellen. De light-versie daarvan redt per procedure maximaal tien bestanden van



FAT32- en NTFS-drives, zelfs wanneer deze per ongeluk geformatteerd of gepartitioneerd zijn. Anders dan de Utilities van Norton en McAfee werkt Fix-It zowel onder Windows 9x als met NT4.0 en Windows 2000. Daardoor zijn de DOS-tools tot een minimum beperkt. Op de cd zit alleen de hardware-diagnose QA, waarvan Ontrack het duidelijk niet de moeite waard vond om de versie aan te passen. Er staat namelijk nog steeds het Fix-It-99 logo op.

Pas na de installatie van Fix-It kun je een reddingsdiskette aanmaken, waarmee je ook onder DOS problemen kunt oplossen.

Ook Ontrack kan zich niet aan de trend van 'eierleggende en wol en melkproducerende koeien' onttrekken. Je krijgt bijvoorbeeld nog een uitgebreide tool-verzameling, die Fix-It met een zip-manager en een uninstaller aanvult. Voor de test stond ons de Engelse versie ter beschikking.

Fix-It Utilities 2000

Toolkit voor Windows	
Aanbieder	Ontrack
Website	http://www.mijenix.com , http://www.ontrack.com
Systeemeisen	486, Windows 9x, NT of 2000, cd-rom-drive, 16mb RAM, 35mb harde schijfcapaciteit.
Prijs	Fix-it utilities 2000 \$14, SystemSuite 2000 \$30 (prijzen zonder verzendkosten en btw, aanbieding loopt tot 31-3-2000)

Hauppauge!

Made in the U.S.A.

Met de WinTV kaarten van Hauppauge stermt u via een PC af op veel spectaculaire mogelijkheden met tv, radio, video en nu ook met digitale satelliet signalen. Na simpele montage en installatie van een WinTV kaart begint al het echte genieten en blijft u nu echt aan de monitor gekluisterd.

Te denken valt bijvoorbeeld aan de mogelijkheid om TV-kanalen, via antenne of satellietontvanger in Windows te bekijken; of interactief en snel de laatste informatie via teletext op te vragen; en bestaande of een zelfgemaakte video af te spelen en fragmenten te gebruiken voor tal van creatieve doeleinden. Tevens is het mogelijk om een CCD camera rechtstreeks op de kaart aan te sluiten en de PC in te zetten voor video-conferencing of zelfs bewakingsdoeleinden.

De verbazing is er alom, als blijkt dat de toepassingen ook nog eens gecombineerd worden met stereo geluidsweergave, of zoals bij de WinTV Theater, ook nog eens geluid ten gehore brengt op een wijze dat men het gevoel krijgt dat men in een bioscoop zit. Dolby Surround Pro Logic.

WinTV USB

NU OOK WIN/TV KAARTEN MET USB AANSLUITING



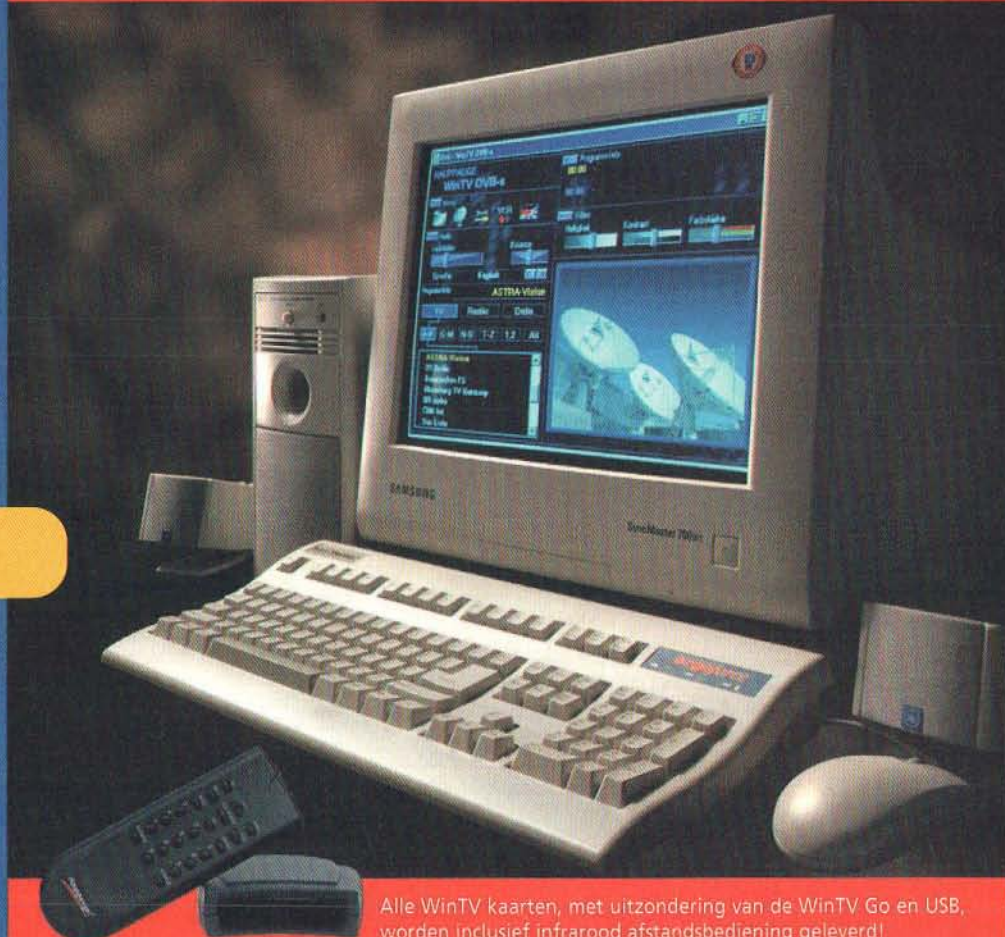
USB
UNIVERSAL SERIAL BUS

WinTV USB
249,-

WinTV USB-FM
289,-

Meer dan tv op je pc

**Sterk in
prijs
verlaagd**



Alle WinTV kaarten, met uitzondering van de WinTV Go en USB, worden inclusief infrarood afstandsbediening geleverd!

WinTV Go	WinTV Primio/FM	WinTV PCI	WinTV Radio/PCI-FM	WinTV Theater	WinTV DVBs
INSTAP MODEL					
149,-	229,-	239,-	279,-	349,-	699,-

	BUS Type	TV-Tuner/Audio	UKW Stereo Radio	Frame & AVI Clip Capture	Teletext	Afstands-bediening	Dolby Surround Pro-Logic	Ingang	Operating system
WinTV Go	PCI	Ja/mono	-	Ja	Ja	Nee	Nee	1 x Comp.	Win95/98 NT4.0
WinTV Primio/FM	PCI	Ja/mono	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	1 x Comp.	Win95/98 NT4.0
WinTV PCI	PCI	Ja 2 kan. stereo	-	Ja	Ja	Ja	Nee	1 x Comp./1xS-VHS	Win95/98 NT4.0
WinTV Radio/PCI-FM	PCI	Ja 2 kan. stereo	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	1 x Comp./1xS-VHS	Win95/98 NT4.0
WinTV Theater	PCI	Ja 2 kan. stereo	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	1 x Comp./1xS-VHS	Win95/98 NT4.0
WinTV DVBs	PCI	Ja 2 kan. stereo	Ja (digitaal)	Ja	Ja	Ja	Nee	1 x Comp./1xS-VHS	Win95/98 NT4.0

WAAR TE KOOP?

ALKMAAR PC Top (072) 515111 **ALMELO** Wellings's Multi media Center (0546) 805080 **AMSTERDAM** Multi Direct (020) 4480633 / Mycom (020) 4709595 / Mycom (020) 4890077 / Benelux Computer Exchange (020) 6203239 / Pollectro Plaza (020) 5170000 / ZY2 TM Computers (020) 6965555 **ARNHEM** Fun Price Computers (050) 3186161 / PC International (026) 3641216 **BADHOEVEDORP** Dyna Systems (020) 6599911 **BERGSCHEHOEK** Informatique (010) 5191666 **BEVERWIJK** ECL (0251) 215940 **BUSSUM** Dedicated (035) 6989870 **DELFT** Chicon (015) 2510456 / Jotronics (015) 2628188 **DEN HAAG** Ropla (070) 3563733 **DEN HELDER** P&D (0223) 617024 **DUIVEN** ZY2 TM Computers (026) 3118907 **EINDHOVEN** Goossens Computers (040) 2571990 / Mycom (040) 2962762 **EMMEN** Budget Hard- en Software (0591) 642122 **ENSCHDE** Fun Price Computers (050) 3186161 / The Custom Shop (053) 4780168 **GELEEN** Divinesoft (046) 4235656 **GOIRLE** ISS (013) 5300063 **GRONINGEN** Fun Price Computers (050) 3186161 **HAARLEM** IMC (023) 5512057 / Mycom (023) 5322597 **HARDENBERG** Labosoft (0523) 261387 **HARDINXVELD** GIESSENDAM De Giesen (0184) 675400 **HEERENVEEN** Dam Computers (0513) 651167 **HELMOND** C.S.K. Computers (0492) 549681 **HENGLO** Firm (074) 2489111 / Suntron (074) 2912412 **HOLTEN** Dogterom (0548) 365274 **HOOFDDORP** Mycom (023) 5556633 **HOOGZAND** A-com (0598) 396575 **HOORN** Stempel (0229) 253114 **JOURE** Noord Computer (0513) 416546 **KAMPEN** New Vision PC Shop (038) 3333238 **LEEUWARDEN** Dam Computers (058) 2130330 **LEIDEN** Graf-Call (071) 5221014 **LEMMER** Dam Computers (0514) 562653 **MEPPEL** Dam Computers (0522) 240472 **MIDDELHARNIS** Joos Componenten (0187) 470165 **MIDRECHT** Dyna Systems (0297) 254977 **NAARDEN** Gooland Computer Shop (035) 6948919 **OLDENZAAL** Switch Automatisering (0541) 573700 **REUVER** ACR Automatisering (077) 4746700 **RUSWIJK** ECD Computers (070) 3194343 **ROTTERDAM** Crazy Hans (010) 4046193 **SITTARD** Unilogic (046) 4200764 **SNEEK** Accent Automatisering (0515) 431220 / Dam Computers (0515) 431609 / Comfortium (0515) 435200 **ULRUM** Zonderman Electro World (0595) 401477 **UTRECHT** The Webst@r (030) 2343452 **VEENDAM** A-com (0598) 631252 **WAGeningen** PC International (0317) 425848 **WEERT** Bees Computers (0495) 456420 **WINSCHOTEN** A-com (0597) 451010 **WORMERVEER** PC Top (075) 6400707 **ZEVENAAR** Switch Automatisering (0316) 331330 **ZOETERMEER** Dostech (079) 3410041 **ZWOLLE** Switch Automatisering (038) 4670020.



Bel (010) 4008100



Bel (0800) 0425



Bel (073) 5482600



Bel (020) 5170000



Bel (010) 4376444



Bel (010) 4335000

THE WAY THINGS WORK TOGETHER!

Genoemde verkoopprijsen zijn in Nederlandse guldens en inclusief 17,5% B.T.W. Prijs- en modelwijzigingen alsmede druk- en zetfouten voorbehouden.

Alweer een aantal producten van topkwaliteit, van de officiële distributeur uit Oldenzaal.



KIJK VOOR MEER INFORMATIE OP
www.quote.nl/hauppauge





Geruisloos

Kenwood is met zijn True-X-techniek koploper onder de cd-rom-drives. 72X is met conventionele techniek dan ook niet makkelijk in te halen.

Achter True X zit de door Zen Research uitgevonden 'multibeam-techniek'. Kenwood is de enige fabrikant die dit gebruikt. De UCR-421 leest zeven tracks respectievelijk windingen tegelijkertijd in. Een speciale, door Zen Research ontwikkelde chip (ASIC) voegt de zeven datastromen weer samen (zie c't 6/99 p. 30 Meersporenlaser).

Hierdoor bereikt een True X-drive zijn transfersnelheid bij een lagere snelheid, waardoor er ook minder lawaai wordt geproduceerd. Bovendien wijst de fabrikant met de benaming True X op het feit dat deze apparaten een vrijwel constante transfersnelheid over de totale cd-rom bereiken.

Tijdens onze benchmark-metingen met H2Bench stelden we op de binnenste 30% van de schijf echter een oplopende transferrate vanaf 6,5 MB per seconde vast (circa 43x). Op de resterende 70% bleef de gegevenssnelheid constant op de maximale waarde. De drive was hierbij nauwelijks te horen. Dit 72 X-model beschikt bovendien over een uitstekende foutcorrectie en grabt audiotracks van cd's tot en met 15X.

Voor wie van rust en snelheid houdt, is de in vergelijking met conventionele apparaten dubbele prijs zeker geen bezwaar.

Kenwood UCR-421

Fabrikant	Kenwood Technologies (USA), Inc.
Distributie	PcConnection (www.pcconnection.com)
Telefoon	+1 (408) 467-7900
Internet	www.kenwoodtech.com
Prijs	130 dollar



Bonte vogel

Niet door een hogere schrijfsnelheid, maar met behulp van diverse meegeleverde software wil AOpen een nieuwe cd-recorder-kit aan de man brengen.

De cd-recorder CRW-9624 schrijft alle standaardformaten, cd-r met 6- en cd-rw met viervoudige normale snelheid. De bijgeleverde brandsoftware is Nero 4.0.6.1 van Ahead (de actuele versie is 4.0.8.3, zie www.microterra.com). Daarbij hoort InCD 1.3. Dit is een programma voor het schrijven van UDF-discs met gebruik van drag & drop. Met Nero kan de recorder ook cd-tekst aan en vanuit de lead-out herschrijven.

Aangezien MP3 groot op de verpakking staat, is een decoder/player alsook een encoder toch wel het minste wat je mag verwachten. Deze functies, maar ook een paar extra zoals een mixer en een MIDI-tool, biedt het meegeleverde Gamut 98 van de Taiwanese firma Formosoft.

Bovendien bevat de kit ook nog een cd met een OEM-versie van Norton Ghost, een image kopieerder waarmee je Windows in twee minuten moet kunnen herstellen. Deze cd bevat alleen het kale (DOS) programma en geen documentatie (het bijbehorende readme-bestand klopt niet). Wees daarom gewaarschuwd voor life-experimenteren met Windows. Ghost kan weliswaar in het DOS-venster draaien, maar wie in deze modus probeert om de bootpartitie te kopiëren en te restaureren komt voor een akelige blauwe verrassing te staan.

AOpen CRW-9624

Fabrikant	AOpen Computers b.v.
Distributie	REIN elektronica, Amtron, MC Dos, WLC
Internet	www.aopen.nl
Meegeleverde producten	Nero 4.0.83, Gamut 98, Norton Ghost, 1 CD-R, 1 CD-RW, kabel
Prijs	f 619,00 / bfr 11.799,00



Doodgewaand

Ondanks de overname van Ceqadrat door Adaptec komt er weer een nieuwe versie van het cd-brandprogramma op de markt. WinOnCD 3.7 wacht op je met hele leuke functies.

Ceqadrat is nog steeds de merknaam. De naam Adaptec komt één keer voor in een verwijzing op de website. Kopers van het voorafgaande WinOnCD 3.6 die graag naar de nieuwe versie willen omschakelen, moeten worden teleurgesteld. Een update is niet voorzien. Wie de nieuwe versie wil, moet de volle prijs betalen.

Het meegeleverde PacketCD voor UDF-discs werkt nu ook met Windows NT. Het recentelijk toegevoegde disaster recovery programma genaamd 'BackMeUp' echter niet. Niet zo nieuw is de MP3-decoder waarmee in MP3 gecomprimeerde muziekstukken op audio-cd kunnen worden gebrand. Helaas heeft de fabrikant geen encoder meegeleverd, waarmee audio-cd's in MP3's kunnen worden omgezet.

In de audio-editor ontdekten we aanvullende effectfilters. Naast de gebruikelijke filters als galm, denoiser en stereo bevat WinOnCD 3.7 nu ook 'prefilters' zoals 'Robovoice', 'Alienize' en 'Pitch'. Hiermee kun je Starwars-achtige geluiden maken. Voor de rest staat het hele scala aan cd-formaten tot je beschikking, van boot-cd's tot video-cd's.

Als je het geluk hebt dat WinOnCD 3.7 zich in je systeem integreert en je niet op een programmabug stoot, kun je met een fijn programma werken. Helaas horen we ook berichten dat de software niet tegen bepaalde instellingen van chipsets, host-adapters en stuurprogramma's kan.

Ceqadrat WinOnCD 3.7

Fabrikant	Ceqadrat GmbH
Distributie	Computercollectief (www.comcol.nl)
Telefoon	020 - T6223573
Internet	www.cequadrat.com
Besturingssysteem	Windows 95/98/NT4
Prijs	179 gulden



Slot-A- moederborden: de tweede generatie voor de AMD Athlon



Het enige Athlon-moederbord met zes PCI-slots: MSI gaat verder met MS-6195 K7PRO met de Irongate-chipset van AMD.

De tweede generatie moederborden voor de Athlon-processor van AMD zullen op de CeBIT geïntroduceerd worden. Aan de ene kant verschijnen er moederborden met de VIA-chipset KX133. Aan de andere kant wordt een vernieuwde revisie van de Irongate-chipset van AMD op goedkopere bordontwerpen gebruikt. VIA levert sinds begin januari de KXX 133,

die het Athlon-scala met de AGP-4X en PC133-geheugens verrijkt.

Voor de van VIAs' Slot1-chipset 694X bekende geheugen-interface is veelbelovend. In vergelijking met het PC 100-geheugen stijgt de theoretische bandbreedte van 800 naar 1064 MB. Bovendien moet de KX133 ook met verscheidene geheugenmodules in meerdere combinaties beter uit de voeten kunnen dan de in dit opzicht wat matige Irongate-chipset.

Volgens VIA heeft AMD voor de Irongate zich ook op behoorlijk oude bibliotheken van VIA-chipsets gebaseerd. Juist met betrekking tot de geheugen-interface heeft VIA sinds de eerste 'Apollo-missies' toch de

meeste vooruitgang geboekt. Moederborden met de VIA KX133 zullen AOpen, Chain-tech, EPoX, Lucky Star, Lucktech, NMC, Legend QDI en Soltek voorstellen. De moederborden zijn uitgerust met een ACP-, vijf PCI-, een ISA- en een AMR-slot, AC'97-sound, Ultra-ATA/66-adapter, vier USB-ports en drie DIMM-sockets (hoewel er volgens het nieuwe KX133-gegevensblad vier zijn toegestaan). Ook AMD heeft zijn chipset verder ontwikkeld en levert nu een versie met 'Super Bypass' (zie artikel op p. 34).

Over de aanduiding van deze revisie heerst onenigheid. AMD zelf en enkele andere fabrikanten betitelen deze als C5, en de PCI-Revision-ID 25h van Irongate zou volgens het gegevensblad als C6 moeten worden geïnterpreteerd. De nieuwe moederbordgeneratie met de Irongate C5/C6/25h is gebaseerd op een referentieontwerp van AMD dat

bedoeld is voor goedkope 4-layer-moederborden, in tegenstelling tot de huidige moederborden met 6 lagen. Ze zijn bij DFI, Gigabyte, Lucky Star, MSI Microstar, Shuttle en Soyo te vinden. De uitrusting van de moederborden met op het moederbord aanwezig geluid, PCI- en ISA-slots varieert. Behalve de gebruikelijke interfaces hebben de boards DIMM-sockets, een AGP-slot en het niet aanwezige AMR-slot met elkaar gemeen.

Asus en MSI-Micros bieden micro-ATX-versies van al bestaande moederborden aan. Op deze meestal maar 244 x 244 cm² grote printplaten passen meestal maar een AGP- en drie PCI-slots. Andere Athlon-moederborden werden door Asus, Biostar, FIC, Transcend en TMC/Mycorp aangekondigd, maar over de samenstelling van de componenten op het moederbord houden de fabrikanten nog een slag om de arm. **ct**

100

in een keer. Geheel automatisch. Zonder toezicht. Met 4 recorders. Stand-Alone. Of bijv. 4 batches van 25 CD-R's – gelijktijdig! Een knopdruk met de CD Master Pro.

Tevens leveren wij uit voorraad de CopyALL voor het makkelijke dupliceren, stand-alone copyboxen met 1 tot 8 recorders voor kleinseries en productie-robots voor de inhouse-productie van 50 en meer CD-R's.

Tenslotte zijn er voor het full-color afwerken van de CD-R's de CD Style color CD printers.



CD Duplicatie

CD Printer

CD Robotics

CD Server

SCSI Storage

CD Juke Box

Optical Storage

COMEX

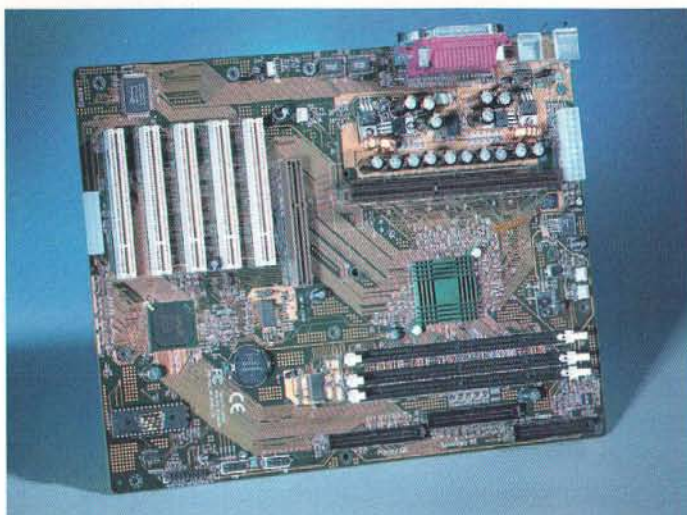
sales agency

Kerkstraat 24
6291 AC Voals
Telefoon: 043-3088400
Telefax: 043-3088409
www.comex-sales.com

Jörg Wirtgen

Athlons uitstapje in de ruimte

Het moederbord Spacewalker AI 61 van Shuttle



De moederbordmarkt voor AMD's Athlon-processor komt steeds meer in beweging. Enerzijds sluiten zich bij de fabrikanten in de slot-A-business enkele nieuwelingen aan, anderzijds verschijnen er verbeterde chipsets: naast VIA's KX133 die iets later uitkwam dan gepland, heeft AMD vaart gezet achter de ontwikkeling van de Irongate-chips tot en met revisie C6. De laatste is ook op de Spacewalker AI 61 te vinden die Shuttle nu is begonnen uit te leveren.

Nadat de moederbordfabrikanten een tijd lang een afwachtende houding aannamen met betrekking tot de Athlon-processor, lijken de twijfels nu te zijn overwonnen. Veel fabrikanten van naam begeven zich op de slot-A-markt en kondigen nieuwe moederborden met de chipsets van AMD en VIA aan. Asus, Gigabyte en MSI halen eindelijk hun achterstand op Biostar en FIC in en verstoppen hun Athlon-moederborden niet meer in

de OEM-markt. Op internet krijgen ze nu een zelfde behandeling als de slot-1-, socket-370- en socket-7-moederborden. Dat moet ook gelden voor de behandeling van de problemen met betrekking tot de verschillende moederborden.

Shuttle stelt met de Spacewalker AI 61 nu een sober Athlon-moederbord voor. Met vijf PCI-en een AGP-slot, vier USB-ports, drie geheugensockets en bovendien de gebruikelijke inter-

faces en aansluitingen. Het op het moederbord afwezige geluid en het AMR-slot zullen waarschijnlijk door weinig mensen gemist worden, maar het feit dat er geen ISA-slots aanwezig zijn zal wel zwaarder wegen. Als Northbridge wordt AMD's Irongate 751 gebruikt, volgens Shuttle steeds in revisie C6 met geactiveerde 'Super Bypass'. Dankzij deze functie omzeilt de chipset bij de geheugenbenadering de interne FIFO's en de arbitreringslogica, als er geen PCI- of AGP-benaderingen op het programma staan [1]. In een test van c't leverde een prototype-moederbord van AMD met de nieuwe chipset-revisie daadwerkelijk betere resultaten op dan het overige testveld met C4-Northbridges.

Warp 2X, C6

De ingebruikname van de AI 61 verliep onder de tweede editie van Windows 98 zonder problemen. Grafische kaarten met de GeForce- en de TNT2-Ultra-chip van NVidia werkten prima, nadat versie 4.45 van de AGP-miniport-driver van AMD en versie 3.62 (of hoger) van de NVidia-driver geïnstalleerd waren. De laatste beperkt de AGP-transfer van de GeForce-kaarten tot AGP-1X, maar zorgt hiermee wel voor een zorgeloos samenspel van de Irongate-Northbridge en de GeForce-chip op alle Athlon-moederborden.

De 2X-modus kan met een hulpprogramma als PowerStrip [2] weliswaar geactiveerd worden, maar enkele Athlon-moederborden reageren hierop met een crash. Ook de AI 61 behoort tot deze categorie en kon met een geactiveerde AGP-2X-modus en een GeForce-kaart geen 3D-benchmark geheel doorlopen. Volgens onze metingen spelen textuur-transfers via de AGP op het moment echter nog geen doorslaggevende rol, zodat de ontbrekende AGP-2X-modus pas bij toekomstige spellen een nadeel zou kunnen worden. Bovendien

hebben alleen GeForce-kaarten hiermee te kampen: de TNT2-Ultra-chip had geen moeilijkheden met AGP-2X-transfers.

De AI 61 doorliep de 3D-benchmarks met bravoure en lag bij bijna alle tests net voor AMD's prototype-moederbord (eveneens met C6-stepping van de Northbridge) en zelfs tot zes procent voor de Asus K7M (met C4-Irongate). Bij de applicatie-benchmarks ging de AI 61 min of meer gelijk op met zijn tegenstanders.

Conclusie

De Spacewalker AI 61 behaalt de van de nieuwe chipset-revisie verwachte performancewaarden en haalt zelfs AMD's prototype-moederbord bij enkele benchmarks in. Maar de vergelijking met de resultaten uit [2] valt unfair uit, omdat de meeste moederborden inmiddels ook van C6-stepping zijn voorzien en daarmee vergelijkbaar goede resultaten zouden moeten behalen als het Shuttle-moederbord. De stabiliteit van de AI 61 was overtuigend: alle benchmarks en ook de SPEC 2000 liepen zonder crash door. Het board neemt hiermee een van de eerste plaatsen tussen de beschikbare Athlon-moederborden in. Alleen mensen die nog ISA-insteekkaarten willen gebruiken kunnen het moederbord maar beter links laten liggen.

Literatuur

- [1] AMD 751 System Controller: www.amd.com/products/cpg/athlon/techdocs
- [2] PowerStrip: www.entechtaiwan.com/ps.htm

Spacewalker AI 61

Athlon-mainboard	
Fabrikant	Shuttle Computer, Elmshorn
Internet	www.spacewalker.com
Uitrustig	chipset AMD Irongate/ C6 1 x AGP, 5 x PCI, 3 x DIMM, 4 x USB
Accessoires	handboek, Ultra-ATA/ 66-kabel, diskette-kabel, driver-cd
Prijs	350 gulden

Benchmarkresultaten van de Shuttle AI-61 versus K7M en AMD-prototypen

Mainboard	Irongate-revisie	Geheugen-timing	BAPCo SYSmark2000 totaal [beter >]	PovRay 3.1, chess2 512 x 384 [PPS] [beter >]	3DMark2000 3DMarks [beter >]	CPU 3DMarks [beter >]	Quake III final fastest [fps] [beter >]	high quality [beter >]	Expendable 640 x 480 x 16 [fps] [beter >]	MemCopy Random-Move [MB/s] [beter >]
Shuttle AI-61	C6	2,2,2	139	556	3752	228	88,4	48,4	76,9	13,3
Shuttle AI-61	C6	3,3,2	137	550	3678	223	85,3	48,4	75,3	12,9
AMD Foster B3	C6	2,2,2	137	563	3740	229	86,8	47,8	76,4	13,4
Asus K7M	C4	2,2,2	136	561	3678	224	83,0	48,3	72,4	12,3

berekend met AMD Athlon-700, 128 MB PC100, Asus V38000 (NVidia TNT2-Ultra), driver NVidia 3.68, geluidskaart Creative SBLive Value, harddisk IBM DTTA 371440

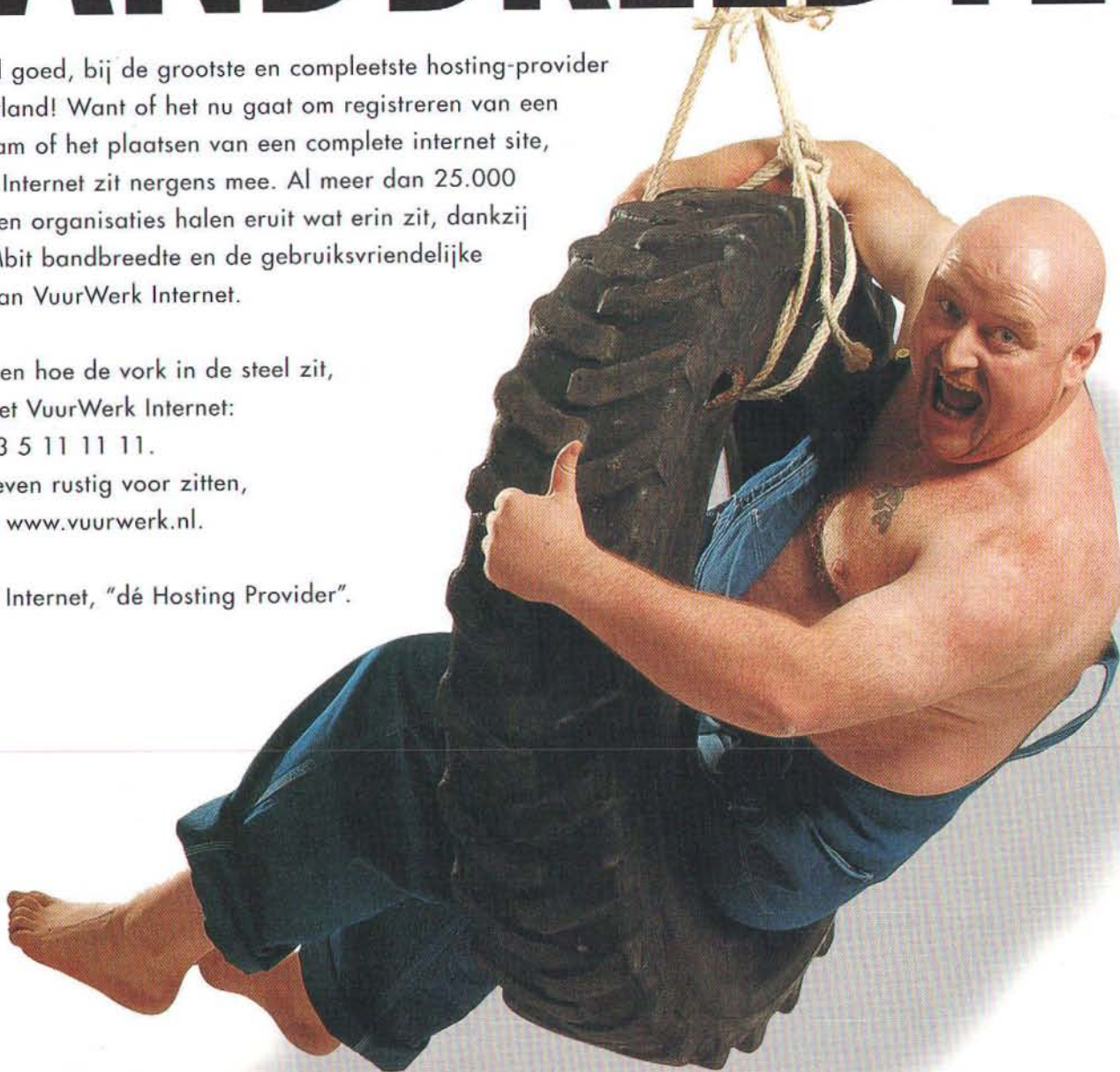
ct

COMFORTABELE BANDBREEDTE

Dat zit wel goed, bij de grootste en compleetste hosting-provider van Nederland! Want of het nu gaat om registreren van een domeinnaam of het plaatsen van een complete internet site, VuurWerk Internet zit nergens mee. Al meer dan 25.000 bedrijven en organisaties halen eruit wat erin zit, dankzij 2 x 266 Mbit bandbreedte en de gebruiksvriendelijke diensten van VuurWerk Internet.

Wil je weten hoe de vork in de steel zit,
bel dan met VuurWerk Internet:
+ 31 (0)23 5 11 11 11.
Of ga er even rustig voor zitten,
en kijk op www.vuurwerk.nl.

VuurWerk Internet, "dé Hosting Provider".



VUURWERK INTERNET



	STARTPAKKET	TOTAALPAKKET	PLUSPAKKET
PRIJS PER JAAR	fl 600,-	fl 1500,-	fl 5220,-
DATAVERKEER	3000 MB	8000 MB	16000 MB
E-MAIL ADRESSEN	onbeperkt	onbeperkt	onbeperkt
HARDE SCHIJFRUIMTE	30 MB	80 MB	200 MB
POP 3 POSTBUSSEN	5	25	100

een **VERSA TEL** onderneming

VUURWERK INTERNET BV • RICHARD HOLKADE 20 • 2033 PZ HAARLEM • POSTBUS 4256 • 2003 EG HAARLEM
TEL: +31 (0)23 511 11 11 • FAX: +31 (0)23 511 11 15 • E-MAIL: INFO@VUURWERK.NL • WWW.VUURWERK.NL

Frédéric Matthieu

Budget-studio

Steinberg Cubasis VST audio-MIDI-sequencer

Als je altijd al graag een VST-sequencer van Steinberg wilde hebben, maar vanwege de kosten tot nu toe geen Cubase VST hebt kunnen kopen, kun je nu met Cubasis VST je slag slaan, dit is namelijk een adequate muzikale partner voor een betaalbare prijs. Niet afslanken, maar 'reduce to the max' luidt het devies van deze Light-versie.

Zelfs goede VST-kenners zullen zich na de eerste program-mastart wellicht afvragen of niet de volledige versie van Cubase VST per abuis op de cd terecht is gekomen. Afgezien van de wat slanker uitgevallen 'Transport Bar' met de schuifregelaars voor de bediening van de sequencer maakt alles in eerste instantie een 'heel volwassen' indruk. Pas na een intensievere zoektocht in de menu's kom je erachter dat er flink werd opgeruimd.

Cubasis VST beheert maximaal 64 MIDI- en 32 audiospo- ren, wat vooral afhankelijk is van de technische mogelijkheden van de computer. Met zoveel sporen zullen niet alleen nieuwelingen, maar ook menig professionele gebruiker tevreden zijn. Behalve het Arrange-ven- ster, waarin audio- en MIDI-op- namen – de zogenaamde parts – tot complete songs worden sa- mengesteld, biedt Cubasis drie

verdere editors. De lijst-editor geeft de MIDI-bytes als cijfer- waarden weer en – grafisch wat aantrekkelijker – ook als 'events' in een verticaal tijdroo- ster. Ook de key-editor draagt een steentje bij aan het goede se- quencergeluid; zijn weergave lijkt op een pianorol voor me- chanische piano's, waarbij onder de 'noten' nog ruimte is voor de grafische weergave van de MIDI-controller-gegevens. In Cubasis VST zit ook nog een eenvoudige noten-editor; die weliswaar niet geschikt is voor complexe notennotities, maar zeker genoeg in huis heeft voor een snelle bewerking voor het stemmen. Op het moment is het niet raadzaam om in een van de editors een bestand te openen. De sequencer reageert hierop na- melijk met een foutmelding. Het wachten is dus op de bugfix.

Een geïntegreerde audio-ed- itor zul je tevergeefs zoeken.

Van de programma-cd kun je niettemin het huiseigen Wave- lab Light installeren en dan in Cubasis VST als externe audio- editor aanmelden.

Audio

De VST-audio-mixer die vol- ledig geautomatiseerd kan wor- den werd niet geschrapt. In te- genstelling tot de duurdere soortgelijke programma's wer- den bij deze audio-mixer het masterbereik en de afzonderlij- ke kanaalbundeling in een enkel venster ondergebracht. Cubasis VST ondersteunt weliswaar wil- lekeurig veel audio-ingangen, maar slechts één stereofone uit- gang; daarom kon de aparte mastersectie wegvallen.

Per kanaal biedt Cubasis VST een tweebandige, volledig para- metrische equalizer (bij Cubase VST zijn het 4 EQ's en twee aux-wegen); per kanaal kan ver- der een extra Insert-effect in de signaalweg worden gezet (Cuba- se VST: 4). Het gaat bij deze ef- fecten om plug-ins, quasi DSP- modules in software. Cubasis kan niet alleen met speciale VST-exemplaren samenwerken, maar kan dat ook vlekkeloos met DirectX-modules. De effectsec- tie neemt overeenkomstig het aantal aux-wegen in de kanalen precies twee plug-ins op.

Ook het kleinste VST-exem- plaar werkt met de huidige ASIO2-specificatie (ASIO staat voor Audio Stream Input/Out- put). Die zorgt voor korte laten- tijden (door rekentijden van verschillende systeemcompo- nenten ontstaan vertragingen in de audiostroom binnen in de computer) en levert de nieuwe virtuele 'VST-Instruments' op. Die kunnen net als traditionele MIDI-instrumenten in het Arran- ge-venster worden aangestuurd en opgenomen, ze geven hun signaal echter aan de VST-audio- mixer door. Daar doorlopen ze een volledig uitgeruste virtue- le kanaalbundeling en kunnen dus eveneens met equalizers en plug-ins worden bewerkt.

Drie VST-instruments wor- den standaard bijgeleverd: de eenvoudige analoge synthesizer Neon, de Physical-Modelling- Bass CuBass, waarbij zelfs plectrum- en pickup-positie ver- schoven kunnen worden; en tenslotte een kleine drum- ma- chine met de naam LM-9 met twee drumsets à negen sounds.

Real time-veranderingen aan de instrumentenparameters kunnen op een apart MIDI-spoor wor- den vastgelegd, geautomatiseer- de filter-sweeps met de 'Virtu- ele analoog' horen dus tot de eenvoudigere VST-oefeningen.

En verder?

Cubasis VST kan niet gesyn- chroniseerd worden, het zendt echter wel desgewenst een MIDI-clock. Bestanden van de Kreativtool 'Mixman' en de loop-specialist 'ReCycle' kun- nen geïmporteerd worden. Op de cd maken talrijke demo-songs en song-templates – ritmische 'mu- ziek-templates' zagezegd – de instap in het sequencerleven bij een extensieve gebruik van de au- diofuncties gemakkelijker.

Het laatste dat we willen noe- men is de 'Master Unit'. Dit extra programma biedt de moge- lijkheid Wave-bestanden in een playlist te organiseren en die dan op een audio-cd te branden. Bo- vendien kunnen met de modules 'Bass Boost', 'Stereo Spread' en 'Brilliance' heel gemakkelijk minder geslaagde opnames wat worden opgekafeerd. Ook de Master Unit is een Light-pro- gramma; volledig uitgerust heet het 'Clean' en bevat het verdere DSP-modules, met name voor het restaureren van oud vinyl.

Cubasis VST van Steinberg is zeker geen slap aftreksel van een hooggeprijsde sequencer. Voor net geen 250 gulden krijg je een aantrekkelijk bijzonder comfortabel pakket, dat op de juiste plaatsen voldoende te bie- den heeft en op kritische punten op een goede manier werd afge- slankt. Als Cubasis VST tegen de verwachting in niet meer aan al je eisen mocht voldoen, of als je zin mocht hebben in meer, kun je het programma tegen een redelijke prijs naar de 'volgroe- de' versie upgraden.

ct



MIDI- en audiospooren (boven), het 'mengpaneel' en de 'synthesizer' met de naam Neon – Cubasis VST zorgt voor een goed gevuld computerbeeldscherm.

Cubasis VST

Sequencer voor audio- en MIDI-gegevens

Fabrikant Steinberg, Hamburg

Leverancier BMI Groothandel BV

Telefoon 070-3016638 / 39

Web www.bmi.nl

Spooren 64 MIDI, 32 audiospooren (hardware-afhankelijk)

Systeemvereisen Pentium 200 MHz, 64-MB RAM, Windows 95/98, EIDE-harddisk, cd-rom MME- of ASIO-compatibele geluidskaart

Prijs in Nederlandse gulden incl. BTW 249

Prijs in Belgische franken incl. BTW 5000



De Mac- en Windows-varianten van Logic Audio Silver verschillen nauwelijks nog van elkaar, zowel innerlijk als uiterlijk. Wanneer de nieuwe grafische interface je niet aanstaat, kun je de vertrouwde interface gewoon weer instellen. Drag & Drop van audio- en MIDI-bestanden in het Logic-venster is nu mogelijk. Emagic gebruikt 'eigenwijze' lokale menu's. Een nieuw menu omvat bijvoorbeeld de audiofuncties. Beeldschermweergave, muiscontrole, pagina-instelling en tekstbehandeling in de noten-editor worden naar gelang de wensen van de gebruiker veranderd.

Geluidsoptnamen worden door de Silver-versie op 24 mono- of stereosporen vastgelegd (Gold-versie: 32, Platinum-versie: 64). Elk daarvan beschikt over twee effect-inserts en vier bus-sends. Meersporige geluidskaarten worden door Logic onder andere met het ASIO-protocol aangesproken. Volgens Emagic zijn bijvoorbeeld geluidskaarten en andere producten van Event, Korg, MotU, RME en Soundscape compatibel. De update 4.1.2 voor MacOS ondersteunt ook de gecombineerde audio-/MIDI-interface Digidesign Digi 001.

Fijnafstemming

De regulators zenden nu met een resolutie van 14 Bit, waardoor een fijnere afstemming mogelijk is. Niet alleen de equalizers van het mengpaneel werden verbeterd. Ook de andere real time-effecten zoals DJ EQ, Silver Gate en Compressor, Distortion, Pitch Shifter, evenals diverse hall- en modulatie-effecten zijn door Emagic opnieuw ontwikkeld. De '3.0 Reverb' bleef behouden. Hier-

door kun je makkelijker oudere Logic-versies aan de nieuwe versie aanpassen.

De nieuwe, polyphone Wave-Player voor Windows-geluidskaarten met DirectSound-drivers speelt opnames direct van de harde schijf af, zodat de samplelengte niet door het beschikbare RAM wordt beperkt. Ook de fans van bewegende beelden zijn door Emagic niet vergeten: de verbeterde Videoplayer kan in ieder geval gebruikt worden als eerste bouwsteen voor een minifilmstudio. De film volgt de positie van het geluid waarbij het verstandig is geluidssamples en beeldmateriaal op verschillende harde schijven te zetten, zodat de weergave zonder haperingen verloopt.

Een kenmerk van Logics' versie 4 is de compatibiliteit met verschillende andere standaards voor audio-effectmodules: VST evenals VST 2.0 (MacOS/Windows) en DirectX (alleen Windows). De sequencer heeft toegang tot de instellingen van VST- net als tot Logics' eigen

Dr. Justus Noll

Muzikaal zilver

Digitale geluidsstudio

Versie 4 van de MIDI-sequencer en harddiskrecorder Logic Audio heeft een nieuwe effectrijke audio-engine. De update 4.1.1 kan onder Windows en MacOS met softwaresynthesizers en effectmodules in VST- en DirectX-standaard omgaan.

plug-ins. De in het verloop van het stuk doorgevoerde veranderingen kunnen op die manier worden opgenomen en weergegeven. Voor DirectX-plug-ins voorziet Windows niet in een dergelijke automatisering.

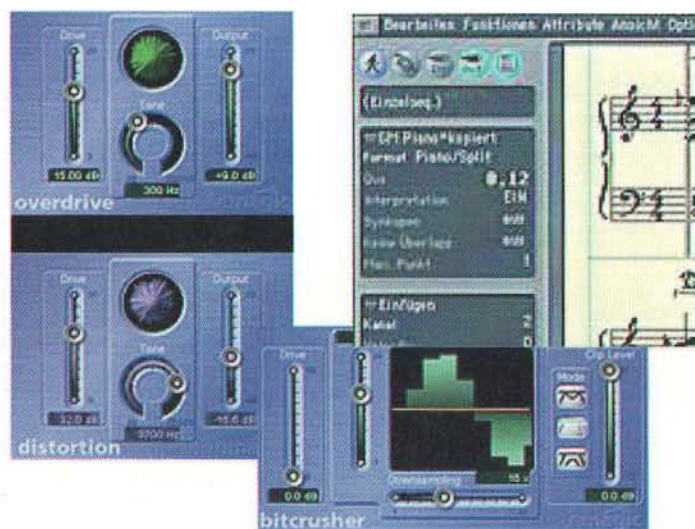
Niet alle plug-ins zijn voor Logic geschikt. Tijdens het starten gaat het programma Audio na of het alle in het systeem geïnstalleerde plug-ins wel draagt. Terwijl Audio Steinbergs' DeNoiser accepteert, duiken onder Windows de Opcode Vocoder of Cakewalks Soundstage niet eens in het sporenmenu op. Logic crasht genadeloos als je ze toch activeert met Emagics Plug-in-Enabler, die een compleet overzicht van de geïnstalleerde modules laat zien. Omdat de prijs van een plug-in vaak hoger is dan die van een sequencer, is het aan te raden om voor het kopen de fabrikant te laten bevestigen dat deze ook met Logic kan communiceren.

De update van versie 4.1 maakt ook contact met software-

synthesizers. Dat kan via de gebruikelijke poort ReWire, maar het programma kent nu ook 'Audio Instruments' als ondercategorie van zijn audio-objecten. Met de module ES1 levert Emagic inmiddels de eerste softwaresynthesizer van dit type.

De gepolijste interface, de in kwaliteit en prestaties verbeterde audiomachine en hun nieuwste effecten, de ondersteuning door gangbare hardware evenals het aanmerkelijk stabielere looptijdgedrag maken Logics' Audio Silver al met al tot een zeer interessant instrument voor de thuisstudio en middelgrote professionele producties. Op nieuwere Macintosh-computers kan het programma echter alleen maar met een USB-floppydrive worden opgestart: Emagic gebruikt bij de Silver-versie namelijk een autorisatiekette als kopieerbeveiliging.

Voor beginners verkoopt Emagic de Micrologic AV-versie met beperkte audiofuncties. Naast de Silver- zijn er nog de hoogwaardiger Gold- en Platinum-versies. Deze beheersen bijvoorbeeld op audiogebied de conversie van eenstemmige geluidsoptnamen naar MIDI en kunnen in een willekeurige percentage de normale notengroote en tabulatuur afdrukken. Logic Audio Platinum werkt daarnaast met bijpassende geluidskaarten met 24 bit resolutie.



Het scala van de nieuwe plug-in-effecten van Logic Silver Audio 4.1 loopt van klankfilters tot aanpassingen in de toonhoogte.

Logic Audio Silver 4.1.1

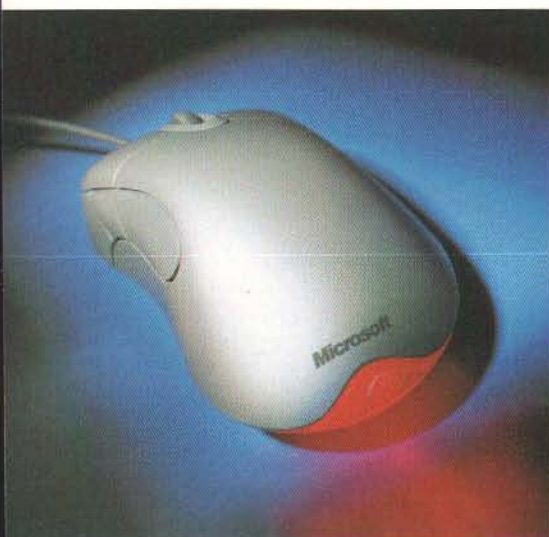
Midi-sequencer met harddisk-recording	
Fabrikant	Emagic, www.emagic.de/english
Distributeur	Mopro / www.mopro.nl
Telefoon	030 - 2880166
Systeemeisen	MacOS, 7.6.1, PowerPC 120 MHz, 64 MB RAM; Windows 98, Pentium 200 MHz of gelijkwaardig, 64 MB RAM
Prijs	595 gulden / 9900 bfr ct

Ingo Pakalski

Nieuwe muis ziet rood

IntelliMouse Explorer: muisbediening zonder muisbal en rollertjes

'En action!' is wat de IntelliMouse Explorer van binnenuit zou kunnen roepen. De muis berekent muisbewegingen namelijk uit de opnamen van een minuscule camera. Het weglaten van bewegende delen moet de muis minder gevoelig maken voor vuil.



De nieuwe muis van Microsoft met vijf programmeerbare knoppen en een scrollwiel, wordt via een USB- of PS/2-aansluiting met de computer verbonden. De belangrijke vernieuwingen zitten binnen in het apparaat: de fabrikant verving de muisbal en de rollertjes, die de bewegingen registreren, door een digitale camera met een eveneens digitale signaalprocessor (DSP). De camera zit aan de onderkant van de muis en maakt 1500 beeldjes per seconde, die direct aan de DSP worden doorgegeven. De DSP berekent uit de opnamen de bewegingsrichting van de muis aan de hand van de structuurveranderingen van de ondergrond. Daardoor werkt de muis op bijna alle oppervlakken, zelfs op tapijt of bankbekleding. Alleen op spiegelende vlakken werkt de techniek niet, omdat daar geen structuren worden herkend. Vervuilde geleidingsrollen horen hierdoor net zo tot het verleden als mechanische mankementen.

Omdat de muis een USB-aansluiting heeft, werkt het apparaat ook op moderne Macs met USB-connectors. Daarentegen werkt de muis niet via een seriële interface, zelfs niet via de normaal wel toepasbare USB-naar-serieel-adapters.

Droommuis

Als je de muis voor het eerst in de hand houdt, maakt hij een goede indruk. Dat duurt echter niet lang. Zo zullen sommige gebruikers zich ergeren aan de hoge gebogen vorm. Deze tekort-

coming valt echter al gauw in het niet vergeleken met de slecht geplaatste en veel te licht te bedienen rechterknop. Als de hand ontspannen op de muis rust, druk je al snel onbedoeld op deze knop. De gebruiker zal dit proberen te verhinderen door zijn vingers naar boven te strekken; maar door die onnatuurlijke houding krijg je al gauw pijn in je pols. Desondanks wordt de muis door Microsoft als een 'ergonomische muis' aangeprezen.

Hoewel de rechtermuisknop heel gemakkelijk geactiveerd wordt, zijn de knoppen aan de zijkant maar moeilijk bereikbaar. Omdat deze te ver naar boven liggen, is de duim altijd in beweging. Ook deze acrobatische vingeroefening verhoogt het risico dat je de rechter muisknop onbedoeld indrukt. Positief aan de muis is dat het scrollwiel nauwelijks geluid maakt.

De Windows-driver wijst aan de vijf muisknoppen functies

toe uit een reeks voorgedefinieerde instructies. Helaas gaan het meegeleverde meertalige handboekje en de online Help niet op deze instructies in, de gebruiker moet maar raden welke commando's er achter zitten.

Appelbloesem

Op de cd misten we in eerste instantie een MacOS-driver. Microsoft nam er genoeg mee een HTML-site met het download-adres naar de cd te kopiëren. Kopiers zonder internettoegang vissen hier voorlopig achter het net. Microsoft wil dit archief in het voorjaar ook op de cd gaan persen. De functieomvang van de software (IntelliPoint 1.0) maakt de installatie-inspanningen weer goed. Naast de al genoemde functies kent de Mac-pendant drie slimmere opties. Op de afzonderlijke muisknoppen kun je willekeuri-

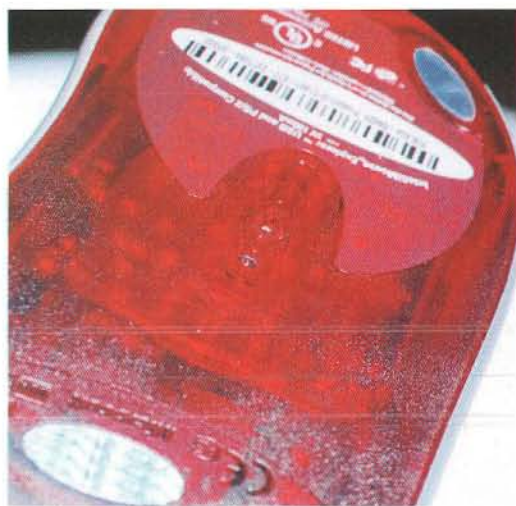
ge sneltoetsen programmeren. Vervolgens wijs je afhankelijk van de actieve applicatie andere instructies aan de muisknoppen toe. Bovendien krijg je twee extra functietoewijzingen, doordat bij een naar beneden gedrukt wiel beide scrollrichtingen functies toegewezen krijgen. Dankzij zulke opties en de betere online Help steekt de MacOS-driver de Windows-variant de loef af.

Conclusie

De nieuwe aansturingstechniek valt in de smaak. De muis functioneert op bijna elk oppervlak betrouwbaar. De techniek levert duurzame precisie bij de aansturing en ongevoeligheid voor verontreinigingen. Helaas stelt het apparaat zelf teleur. Vooral de rechtermuisknop die al te gemakkelijk ingedrukt kan worden, is bijzonder irritant. Wat dat betreft, is het nauwelijks nog van belang dat de muis alleen geschikt is voor rechtshandige mensen.

Als je geïnteresseerd bent in een techniek die zonder mechanische delen werkt, kun je beter eens een blik op de 25 gulden goedkopere IntelliMouse IntelliEye werpen. Die is met zijn symmetrische vorm ook geschikt voor linkshandige mensen, maar biedt slechts drie muisknoppen. Voorlopig zul je deze techniek niet in de producten van andere fabrikanten aantreffen. Dus als je zonder mechanica wilt muizen, zul je voor een van deze twee muizen moeten kiezen.

De duidelijke betere uitrusting van de Mac-driver verraste ons. Met de mogelijkheid aan de knoppen functies toe te wijzen die afhankelijk zijn van de actieve applicatie, is het fysieke aantal knoppen verder geen probleem meer. Daarom zou Microsoft de Windows-drivers zo snel mogelijk moeten verbeteren.



Een rode lichtbron (het kanaal dat door het midden loopt) levert het noodzakelijke licht dat de camera nodig heeft om wat te kunnen herkennen. De donkere punt aan de onderkant is de camera-lens.

IntelliMouse Explorer

Fabrikant	Microsoft
	www.microsoft.com/hardware
Informatie	http://www.microsoft.com/benelux/hardware/mouse/nld/default.asp
Systeemeisen	PS/2- of USB-aansluiting
Garantie	5 jaar
Prijs	135 gulden

ct



Tobias Engler

De kleine thuisplaneet

Digitale globe met extra functies

Wie geen ruimte heeft voor een wereldbol, kan via het beeldscherm genieten van de EarthBrowser.

Net als bij een ouderwetse wereldbol wakkert ook de Earthbrowser de honger naar kennis of het verlangen naar verre oorden aan. Wie een vakantie plant, wil misschien het reisdoel in een ruimere context bekijken. In ieder geval bewijst de Earthbrowser goede diensten. Om een betere oriëntering mogelijk te maken heeft hij een coördinatennet dat je aan en uit kunt zetten. De mazen kun je variëren van 5 tot 30 lengte- resp. breedtegraden. Het programma kent van zichzelf al 600

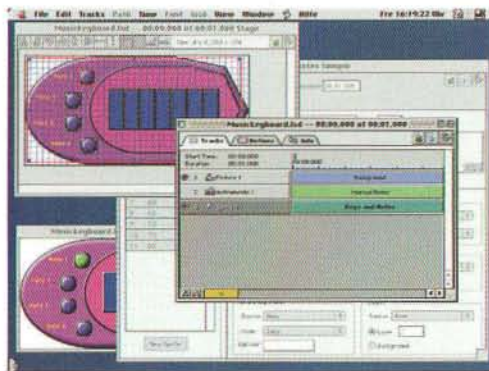
steden. Via de coördinaten kun je zelf plaatsen toevoegen.

Maar de Earthbrowser kan nog veel meer dan een gewone wereldbol. Hij voorstelt bij meer dan 400 steden het weer voor de eerste vijf dagen. Deze informatie haalt hij van een server op internet. Hetzelfde geldt voor de positie

van wolken en sterren, die de Earthbrowser eveneens laat zien op de kaart. Wie een beetje van Moeder Aarde vandaan zoomt krijgt op die manier mooie 'Satellietbeelden' te zien, die bovendien ook nog informatie over meteorologische processen en dag- en nachtzones geven. Ook komt er van het internet informatie over actuele aardbevingen en hun kracht. Vulkanen zijn al op de lokale kaarten aangegeven.

Webcamera's bevestigen op vele plaatsen de geloofwaardigheid van wat de Earthbrowser op zijn geanimeerde weerbol aangeeft. Wie niet genoeg kan krijgen van de kleurige beelden kan hem ook als screensaver gebruiken. Zonder registratie krijg je echter geen beelden met een hoge resolutie.

Earthbrowser 1.03, shareware voor MacOS vanaf 7.6 even als voor Windows (aangekondigd) 95, 98 en NT, 20 dollar, download onder <http://www.earthbrowser.com>



Theatervoorstelling

Het Mac-auteursysteem LiveStage Professional haalt bij Quicktime 4.0 het onderste uit de kan.

Apple's systeemsoftware QuickTime laat 2D-figuren over het beeldscherm bewegen, laat daarnaast teksten zien, verfraait het geheel met visuele effecten en speelt bovendien MIDI-gekluid er bij af. En dat net zo goed op een stand-alone pc als op het internet, op MacOS of met Windows. LiveStage Professional is op dit moment waarschijnlijk het enige pakket dat multimedia-auteurs een dergelijk palet ter beschikking stelt. De hoofdrolspelers zijn 2D-grafische figuren. LiveStage beweegt ze over het podium en laat ze daarbij naar wens stil staan en draaien. Het programma verwerkt ook beeldsequenties, bijvoorbeeld van bewegingsfasen, en zelfs video's en live van het internet gehaalde beelden. De bijrollen worden door audiosamples, MIDI-stukken en teksten met gladgestreken randen gespeeld. LiveStage ver-

werkt bovendien afgemaakte Quicktime 3D-films, Flash-animaties en VR-panorama's in het geheel. Met behulp van eenvoudig gesproken QScript ontstaan films die op muisbewegingen reageren. Zonder programmeren

lukt het om eenvoudige animaties te maken en knoppen die onder de muispijl veranderen. Aan de sporenweergave moet je even wennen. De volgorde van de sporen heeft namelijk niets met de schikking van de objecten te maken. Elk geanimeerd figuur bevindt zich meestal op drie sporen en dat is een beetje onoverzichtelijk.

De grafische resultaten van LiveStage doen niet onder voor die van duurdere systemen. Voor intensief programmeren of internetformulieren maken is het echter niet geschikt. In het pakket zitten de professionele versie van QuickTime net als het volwaardige beeldbewerkingprogramma Webpainter 3.1 dat met geanimeerde GIF kan werken.

LiveStage Prof. 2.0.1

Multimedia-auteursysteem

Fabrikant	Totally Hip, www.totallyhip.com , fax 0 01/604/685-4057
Systeemeisen	Power Macintosh 266 MHz, MacOS 8.0
Prijs	700 dollar ct

Data Recovery

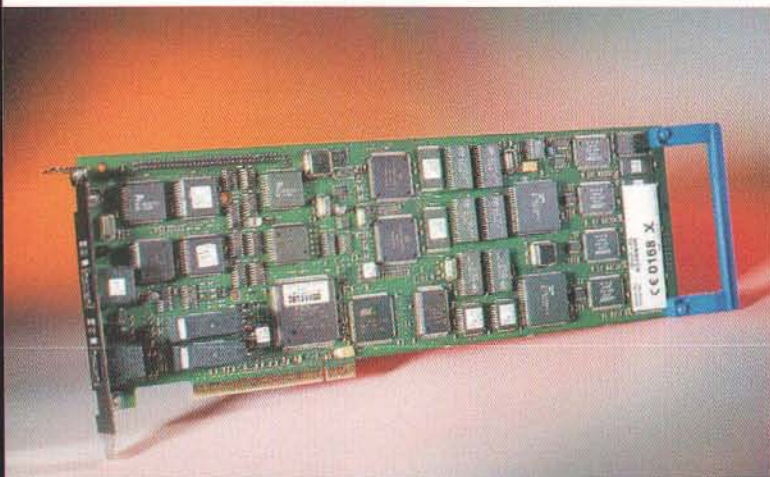
24-uur hotline! Gegevens kwijt? Wanhoop niet - wij zijn sinds 1982 professioneel bezig met het terughalen van gegevens vanaf storage media.

Wij kunnen bijna elk type schade, medium, model en operating system aan! Wij zijn de toonaangevende data recovery

specialist in 10 Europese landen (ook voor multi-disk systems, zoals RAID). Elke klant wordt individueel en confidentieel geholpen. In urgente gevallen bieden wij u een oplossing binnen 7 uur na ontvangst van de unit!

Onze Ervaring - Uw Zekerheid

Norman/Shark B.V.
Tijdens kantooruren, bel:
+31 (0) 23 56 33 960
Buiten kantooruren, bel:
+31 (0) 6 53 92 37 13 (24-uur)
datarecovery@norman.nl
www.norman.nl



Dušan Živadinović

Inbellen met zijn vieren

Inbelkaart Multitech ISIHP-2S

Voor het op afstand benaderen van bedrijfsnetwerken met ISDN of modem bestaan enkele combi-oplossingen, die beide communicatiewerelden bedienen. Meestal zijn ze echter tot slechts één ISDN-aansluiting beperkt. De oplossing van Multitech kan twee basisaansluitingen en dus vier B-kanalen gebruiken.

De Multitech ISIHP-2S is een combikaart waarmee bedrijfsnetwerken vanuit het internet of op afstand benaderd kunnen worden. Het PCI-board werd voor maximaal twee ISDN-basisaansluitingen ontworpen en biedt op de stekkerplaat twee RJ45-connectors voor ISDN-communicatie. De kaart is geschikt voor gebruik met Euro-ISDN-aansluitingen.

Op de kaart zijn vier ISDN-terminaladapters ondergebracht en vier modems. De adapters beheersen de in Europa en de VS verspreide ISDN-verbindingsprotocollen: het hier gebruikelijke PPP en de subvariant Multilink-PPP en het in Noord-Amerika gebruikte V.120. Bij de modems gaat het om V.90-servers. Ze beheersen weliswaar de V.90-standaard met dataoverdrachtssnelheden van maximaal 56 kilobit per seconde, maar alleen bij het versturen van data. Het gaat dus om zogenaamde host-modems, die de verspreide V.90-client-modems van maximaal 56 kilobit/s voorzien. Zoals gebruikelijk voor V.90-hosts ontvangt de kaart maximaal 33,6 kilobit/s overeenkomstig de V.34-standaard.

Behalve de kaart worden twee ISDN-kabels, drie diskettes en een Engelstalig installatiehandboek standaard meegeleverd. Uitvoeriger documentatie staat als PDF-bestand op diskette. Driver- en configuratiesoftware voor Windows 9x, NT en Novell NetWare 3.x, 4.x en 5.0 worden door de fabrikant meegeleverd. Linux-gebruikers vinden op de ftp-server van Multitech passende ondersteuning (<ftp://ftp.multitech.com/ISI-Cards/Linux.tar>).

Na het installeren van de software kan de kaart via com-interfaces, net als bij modems, door applicaties worden bestuurd. Er zijn vier Com-poorten voor de terminaladapters en nog eens vier voor de modems.

Dankzij de kaart staan voor toepassingen zoals Remote Access Service onder Windows NT of het externe netwerk onder Windows 9x, dus acht Com-poorten ter beschikking. Dat zal nieuwelingen waarschijnlijk verwarmen, je kunt namelijk slechts vier van de interfaces tegelijkertijd voor verbindingen gebruiken, omdat de twee ISDN-aansluitingen samen maar met vier lijnen overeenkomen. Als je de communicatieparameters voor een bepaalde poort instelt gelden

ze meteen voor alle poorten. Een reeks zelden benodigde instellingen kunnen in het terminalprogramma via AT-commando's worden aangegeven. Dat is echter niet perse noodzakelijk, omdat de kaart al functioneert met de basisinstellingen.

Het is jammer dat de software maar weinig over de actuele status van de hardware en de ISDN-aansluitingen verraadt. Menigeen zal bijvoorbeeld tevergeefs naar een optie voor een point-to-point-configuratie zoeken (noodzakelijk voor telecommunicatie-installaties met een interne S₀-bus). De kaart stelt zich weliswaar automatisch in, maar verstrekt hier verder geen enkele informatie over. Verder misten we een testmodus voor de kaart en een monitorprogramma, dat in ieder geval over de status van het B-kanaal informeert.

Nogal sloom

De ISDN-gegevensdoorvoer voldeed maar voor een deel aan de verwachtingen. Bij het gebruik van één respectievelijk twee kanalen leverde het met doorvoersnelheden van ongeveer 8 respectievelijk 15 KB/s goede resultaten. Als je haast hebt, kun je maximaal vier B-kanalen met elk 64 kbit/s kanaalcapaciteit bundelen. Dat kost weliswaar vier keer zoveel aan gesprekskosten, maar resulteert in theoretische overdrachtssnelheden van maximaal 30 KB/s en bij comprimeerbare gegevens zelfs ongeveer het dubbele.

Bij het ontvangen van niet verder comprimeerbare data konden 29 KB/s geregistreerd worden – een vrij goede waarde. De kaart werkt bij het versturen van data echter maximaal met slechts 19 KB/s en soms zelfs nog langzamer. De gemeten overdrachtssnelheden bij comprimeerbare gegevens liggen nog verder uit elkaar. Bij ons ontving het board met maximaal 49 KB/s, maar

verstuurde slechts met 23 KB/s. Af en toe gaf een van de vier lijnen er bij de bundeltesten de brui aan. Die lijn kon er dan weliswaar handmatig weer bijgeschakeld worden, maar toch is het gelijktijdig gebruik van 4 kanalen eigenlijk geen aanrader: met drie kanalen en dus voor driekwart van de verbindingskosten, gaat het er in alle disciplines maar marginaal langzamer aan toe.

Als V.90-host leverde de kaart goede lijnsnelheden tussen de 46 en 48 kilobit/s en daarop gebaseerde verwachte doorvoersnelheden tussen de 3,5 KB/s en 10,5 KB/s (zonder respectievelijk met compressie). Een fout doet echter behoorlijk afbreuk aan het positieve karakter van de test: na het beëindigen van een verbinding 'vergeet' de kaart af en toe beide modems, die aan een basisaansluiting zijn toegewezen. Hij neemt op deze aansluiting dan alleen nog maar ISDN-verkeer aan. Een keer waren zelfs beide aansluitingen de dupe. Dit probleem kan worden verholpen door de Remote Access Service te stoppen en opnieuw te starten, maar deze handmatige ingreep, die steeds opnieuw moet worden doorgevoerd, is natuurlijk maar een noodoplossing.

Conclusie

De Multitech ISIHP-2S is helaas alleen in het Engels gedocumenteerd, maar wel heel goed. De bediening van de kaart vormt geen probleem. Helaas komt de kaart niet alle beloftes na. Met name de ISDN-snelheid bij het bundelen van kanalen laat te wensen over; vier afzonderlijke hosts bedient hij echter heel behoorlijk. Vanwege het foutieve modemgedrag bij de huidige ontwikkelingsstand is hij niet geschikt voor analogoog gebruik. Jammer, want als V.90-host sloeg hij bij de doorvoermetingen geen slecht figuur. (dz)

Multitech ISIHP-2S

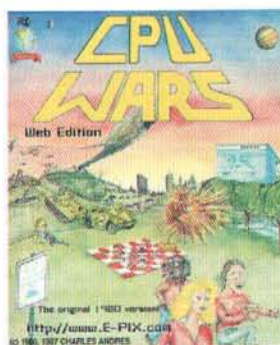
Inbel-combikaart	
Fabrikant	Multitech, (D-80686 München)
Telefoon	020 - 574 5910
URL	http://www.multitech.com
Standaarduitrusting	3 diskettes met drivers en configuratiesoftware voor Novell Netware, Windows 9x en NT 4.0, Eng. handboek van 63 pagina's 2 kabels voor ISDN-aansluitingen
Prijs	Ca. 3800 gulden



@ Online

Gestript

<http://www.nrc.nl/FS/inhoud.html>
<http://www.unitedmedia.com/>
<http://www.herdthinner.com/>
<http://www.sluggy.com/>
<http://userfriendly.org/static/>
<http://www.calvinandhobbes.com/>
<http://www.e-pix.com/>
[cpuwars/](http://www.cpuwars/)



Al jaren staan er in kranten korte dagelijkse strips. Deze hebben natuurlijk ook hun weg naar het web gevonden. Zo is de laatste week Fokke en Sukke te lezen bij het NRC en zijn ook alle

strips van United Media, waaronder Dilbert, Garfield en Peanuts online te volgen. Interessanter is dat het web striptekenaars in staat stelt zelf strips te publiceren. Dit levert bijzonder aardige websites op die garant staan voor uren leesplezier. De auteurs plaatsen namelijk niet alleen iedere dag nieuwe strips, maar zetten doorgaans ook het archief met alle strips online. Bij User Friendly is er zelfs een naam bedacht voor het in een klap doorlezen van het archief: het User Friendly productiviteitsvirus.

Naast de dagelijkse strips en de pure online strips zijn er ook initiatieven om bestaande strips online beschikbaar te maken. Zo wordt er iedere dag een 11 jaar oude Casper en Hobbes toegevoegd aan het archief, en is de klassieke strip CPU Wars in zijn geheel online gepubliceerd.

¿Habla Español?

<http://www.spaansleren.nl/cursillo.html>

Voor diegenen die deze vraag met nee moeten beantwoorden



is er hoop: op de website van Spaans Leren Amsterdam kun je gratis een online cursus Spaans in 12 lessen volgen. Iedere maand worden de lessen vernieuwd, en je kunt op drie punten in de cursus instappen. Naast deze cursus, die je leert omgaan met de taal, bevinden zich op de 'sitio web' van Spaans Leren Amsterdam ook een Spaanstalige chatbox, regelmatig vernieuwde recepten, en twee lijsten 'enlaces', eentje onder het kopje 'Haga clic!' en eentje onder het kopje 'enlaces'. Met de cursus en de links die je op de website vindt kun je heel aardig Spaans leren, en uiteindelijk antwoorden '¡Sí, hablo Español!'

Game on!

<http://www.gamepoint.nl/>
<http://www.boxinggame.com/>
<http://war.darkent.com/>

Computers worden al sinds het begin van de jaren zeventig gebruikt om spelletjes op te spelen. De laatste paar jaar is er echter een nieuwe categorie spelen populair geworden: de netwerkspellen. Deze staan het toe om met meerdere personen tegen of met elkaar te spelen. Gewoonlijk is de netwerkverbinding die je hebt echter een beperkende factor. Gamepoint biedt een eigen inbelnetwerk speciaal voor gamers. Dit netwerk is er op gespecialiseerd verkeer van computerspellen af te handelen. Voor wie inbelt op een apart netwerk te ver gaat zijn er natuurlijk ook andere manieren om online te spelen. Zo kun je een manager van boxers spelen, en deze week na week door boxgevechten heen begeleiden. Het spelen met alleen een amateurboxer onder je hoede is gratis, maar naarmate je meer boxers of meer ervaren boxers gaat managen moet je geld gaan betalen.

Als je dit wat saai lijkt kun je je ook nog bezighouden met het naspelen van het conflict der conflicten, de tweede wereldoorlog. Het spel War II zet je aan het hoofd van een natie. Je moet als staatshoofd deze natie leiden en proberen uiteindelijk zonder al te veel kleerscheuren uit de oorlog te komen.

Ze moesten zich schamen

<http://www.iarchitect.com/mshame.htm>

In het dagelijks leven kom je regelmatig software tegen waarvan je denkt 'de ontwikkelaars moesten zich schamen'. Precies dat heeft Brian Hayes van Isys Information Architects ook gedacht en de Interface Hall of



Shame ingericht. Deze site is naar eigen zeggen een 'oneerbiedige collectie van voorbeelden van veelvoorkomende ontwerpfouten in interfaces'. In een sobere en sterk tekstgeoriënteerde opmaak worden korte metten gemaakt met de tekortkomingen van pakketten variërend van Quicktime 4 tot Lotus Notes 4.6. Naast deze diepere kritieken van specifieke pakketten zijn er categorieën fouten met in iedere categorie een groot aantal voorbeelden van hoe het niet moet. Bij veel van deze fouten wordt zelfs aangegeven hoe het beter zou kunnen.

Op dezelfde website staat overigens ook een Interface Hall of Fame, die voorbeelden heeft van software die wel de juiste dingen doet. Het aantal voorbeelden is echter zo veel kleiner dat de Hall of Fame op een enkele webpagina past ...

Visje hier, visje daar

<http://users.pandora.be/frits.bruch/nedindex.htm>

Hoe rustgevend een aquarium ook lijkt, er komt veel meer bij kijken dan je op het eerste gezicht zou zeggen. Op de Junior Aquarium website staat uitgebreid uitgelegd hoe je een aquarium kunt opzetten en wat daar allemaal bij komt kijken. Dit wordt gedaan met heldere tekeningen en korte stukken tekst die de basiskennis voor het opzetten en het beheer van een aquarium bieden. Ook wordt er ingegaan op het kweken van visjes. Daarnaast zijn er bijzonder mooie foto's van vissen te zien.

Charmant aan de site is het feit dat er precies de juiste hoeveelheid informatie staat om een mooi aquarium te beginnen en gaande te houden. Voor uitgebreidere informatie word je verwezen naar de linkpagina's van Startpunt, met daarop links naar verschillende aquariumverenigingen en websites over aquaria.



Rainald Menge

Leve de sport

De generatie 2000 EA-titels

Ook dit jaar stelt EA Sports nieuwe cyber-atleten op. Met nieuwe ideeën proberen de vier titels de sportief ingestelde computergebruiker fit te houden, al is het dan met bescheiden vingeroefeningen.

Naast het alom populaire voetbalspel zijn er ook op de meer Amerikaanse sporten zoals basketbal, ijshockey en op American football geënte spellen. Dankzij de motion capturing techniek komen de bewegingen van de spelers in vergelijking met voorafgaande versies zeer realistisch over.

Voetbal

FIFA 2000 laat zich in het jaar van het Europees kampioenschap van zijn beste kant zien. Terwijl er bij FIFA99 nog vaak stilstaande beelden werden

geel beloond. In vergelijking met FIFA99 is deze noodrem veel minder vaak nodig, omdat je met een nauwkeurige tackle meestal keurig de bal speelt. Dit betekent dat tegen menselijke tegenspelers beter een op passes gebaseerde aanval kan worden toegepast, dan de centrale aanvaller een solo te laten maken. Als je tegen de computer speelt, werken helaas standaardaanvallen vaak juist het beste, zoals een lange rush over de vleugel met een late pass in het 16-metergebied. Met mooi combinatie spel is de kans op succes niet zo groot.

Al met al ageert de computer toch beter dan in de eerdere versies en riskeert ook bijvoorbeeld wel eens met een noodstop in het 16-metergebied een strafschop. In FIFA99 was een overtreding op het middenveld al een rariteit. Strafschoppen en kaarten waren zeldzamer dan overwinningen van je eigen 'echte' voetbalclub.

Vrije trappen en hoekschoppen stellen je in staat om een teamgenoot netjes aan te spelen,



waarbij de wisseling van de opstelling voor het doel net zo simpel is als het schieten met effect. Hierdoor zijn er veel combinaties mogelijk, die met wat geluk bekroond worden met doelpunten met kopballen of omhalen.

Zwakke punten zijn er maar weinig bij FIFA 2000. De computertegenstander zou wat flexibeler mogen zijn en de commentatoren, die je gelukkig kunt uitzetten, werken je net als bij alle andere sportspellen al snel op de zenuwen met telkens herhaalde kreten. Desondanks is FIFA 2000 alleszins aan te raden, ook voor voetbalhaters. In zijn divisie is het de onbetwiste kampioen. Speciaal voor de Europacup wordt onder de titel Euro 2000, net als twee jaar daarvoor met het wereldkampioenschap, een speciale versie uitgebracht.

IJshockey

Diegenen voor wie voetbal



ingevoegd, zijn in FIFA 2000 alle figuren de hele tijd in 3D te zien. Ook het publiek is in de nieuwe versie nauwkeuriger getekend. De spelers, die net als de nationale elftallen op echte voetballers zijn gebaseerd, onderscheiden zich niet alleen door haar- en huidkleur, maar ook door details zoals baarden. De besturing is precies en stelt je in staat om het spel nauwkeurig te spelen, met vlakke en stijlvolle passes in de aanval, en verschillende tackles in de verdediging. De speler aan de joystick bepaalt of de speler zacht wordt getackeld, of dat hij onder het gras geschoffeld wordt. Dit laatste wordt wel door de scheidsrechter, als hij het tenminste ziet, met rood of

FIFA 2000

Distributeur	Electronic Arts
Graphics	⊕⊕
Speelplezier over langere tijd	⊕⊕
Installatie	⊕⊕
Geluid	⊕
Prijs	89 gulden

wat te soft is, zouden eens naar NHL 2000 moeten kijken. In de voornamelijk Amerikaanse ijsarena's gaat het er ondanks temperaturen onder nul heet aan toe. Even niet opletten en je bent de puck kwijt, waarna een tegenstander hem meteen je doel injaagt. De trainer moet reageren op vermoeidheidsverschijnselen van de spelers door ze tijdig te wisselen. Aan langzamere bewegingen en zwakke schoten kun je zien dat de spelers aan vervanging toe zijn. De opstelling kun je in het begin wel aan de computer overlaten, maar al gauw zul je merken dat een verse derde rangspeler het bijvoorbeeld minder goed doet dan een vermoeide topspeler. Ook zijn er spelers die duidelijk beter zijn. De trainer moet inzien dat deze tijdens beslissende fasen moeten worden ingezet.

De keepers in NHL 2000 leiden tot minder frustratie dan in de voorafgaande versies. Daar

NHL 2000

Distributeur	Electronic Arts
Graphics	⊕⊕
Speelplezier over langere tijd	⊕⊕
Installatie	⊕⊕
Geluid	⊕
Prijs	89 gulden

Spellen



NBA Live 2000

Distributeur	Electronic Arts
Graphics	⊕⊕
Speelplezier over langere tijd	⊕⊕
Installatie	⊕⊕
Geluid	⊕⊕
Prijs	89 gulden

hadden afstandsschoten niet veel meer nut dan om de doelmannet met de puck vast te spijkeren, om zo een 'bully' af te dwingen. Ook in NHL 2000 hebben veel schoten geen resultaat, maar de doelmannet maakt nu ook wel eens menselijke fouten, zodat je niet alleen maar kunt scoren door een korte pass voor het doel uit te spelen. Alleen bij een penalty zijn de kansen van een aanvaller in vergelijking met de echte sport te klein.

De hectische stemming wordt door NHL fantastisch overgebracht. De mannen op het ijs zijn in tegenstelling tot hun collega's op het gras, bereid om op joystickcommando stoute acties uit te voeren. Een tegenstander die bijvoorbeeld net een kans heeft vrijdeld, wordt vlakbij zogenaamd per ongeluk tegen het ijs gebeukt. Strengere scheidsrechters bestraffen dit soort acties echter graag met twee minuten straf tijd of nog meer. Als de stemming nog verder verhit raakt, ontstaan er zelfs vechtpartijen, die even goed met de joystick kunnen worden aangestuurd. Dit kan uiteindelijk tot straffen voor beide partijen leiden.

Basketbal

Straffer kunnen de verschillen

tussen twee sporten niet zijn dan tussen het harde, krijgshaftige ijshockey en het contactvrije, bijna dansachtige basketbal. Net zoals NHL de van actie zwangere atmosfeer overbrengt, vertaalt *NBA Live 2000* de dribble-kunsten naar de joystick. NBA is traditioneel van alle EA-spellen het meest rijk aan details. De spelers zijn te herkennen aan hun gelaatstrekken, grootte en houding. Bij *NBA Live 2000* is het net als in *NHL 2000* mogelijk om grafische bestanden te importeren, zodat je bijvoorbeeld je eigen gezicht tegen Michael Jordan kan laten spelen.

De besturing van de basketballers vergt veel discipline. Geduld en timing leiden tot succes, net als in het echt. In de aanvalscirkel zorgen schijnbewegingen en korte passes voor prachtige taferelen. Bij deze acties en juichscènes zijn de spelers liefdevol geanimeerd en de gezichten stralen van blijdschap. De speelwijze van de computer is

bij de basketballers ten opzichte van eerdere versies minder veranderd dan bij de voetballers en ijshockeys. Wel is de computer iets minder agressief geworden en vermijdt hij op die manier onnodige vrije worpen.

NBA Live 2000 biedt alle spelvarianten, van het snelle actionspel met vrij gedefinieerde regels, of het one on one en de franchise mode, die de spelers over meerder seizoenen laat spelen. Dit is de meest verslavende seizoenvariant van alle sportspellen.

American football

De derde aanval zorgt voor de nodige drie yards, maar meteen met de first down wordt de quarterback dicht bij de goal-line zenuwachtig en verliest hij door een interception de bal. De tegenstander zet succesvol een Hail Mary-pass in, haalt daarmee de resterende 40 seconden dankzij twee time outs en maakt dan toch nog de fieldgoal. De achterstand van twee punten wordt hiermee omgezet in een overwinning. Wie nu denkt dat hij in de verkeerde film zit, zal veel moeite hebben om *NFL 2000* te leren waarderen.

Maar ook in Nederland wordt American football steeds populairder en de mix van strategie en reactiesnelheid is bijna perfect om in een computerspel te verwerken. *Madden NFL 2000* geeft de speler complete controle over coach en team, of over een van beide, al naar gelang je keuze. De besturing met de menu's is wel heel onoverzichtelijk. Zo kan de 'fieldgoal' of

de 'touchdown' vaak vrijdeld worden, omdat het aanvalsmenu weer eens niet te vinden is. Door de hierbij opgelopen spelvertraging krijg je straf van de scheidsrechter en je aanval gaat de mist in. De menubediening aan het begin van het spel is echt gruwelijk. De gewenste ploeg met de juiste stuurapparaten en instellingen in het veld krijgen is moeilijker dan het scoren van de eerste touchdown. De besturing van de passes is daarentegen waarschijnlijk de beste en meest uitdagende van alle footballspellen.

De speler zet de 'quarterback' in positie, kijkt welke speler zich vrijloopt en speelt de pass voordat de 'defensive line' een 'sack' kan opstellen. Omdat ballen naar een goed verdedigde receiver vaak tot een 'interception' leiden, moet je echt goed je best doen om resultaat te boeken.

Madden NFL 2000 spreekt vooral echte football-fans aan. Ondanks duidelijke gebreken in de menubesturing, waar je na een tijdje overigens wel aan went, en de behoorlijk beroerde geluidseffecten, is het spel door de uitstekende combinatie van strategie en actie het beste footballspel voor de pc.

Welk spelletje?

EA Sports is in alle vier sporten kampioen in zijn divisie. Wie geen vaste voorkeur voor een bepaalde sport heeft, moet op andere criteria een passend speelveld uitzoeken. FIFA biedt overzichtelijke actie in combinatie met handigheid en NHL vooral een snel en krachtig spel. NBA is voor estheten en vergt de meeste behendigheid (dit spel is niks voor ongeduldige mensen). NFL spreekt vooral strategen aan. Alle vier de spellen vereisen minimaal een 300 MHz-processor en een 3D-versneller met 8 MB.

ct



Madden NFL 2000

Distributeur	Electronic Arts	
Graphics	⊕⊕	
Speelplezier over langere tijd	⊕⊕	
Installatie	○	
Geluid	○	
Prijs	99 gulden	
⊕⊕ zeer goed	⊕ goed	○ voldoende
⊖ slecht	⊖⊖ zeer slecht	

Peter Siering

De laatste zet

Windows 2000 op de testbank

Na een ontwikkelingstijd van een paar jaar staat Windows 2000 onder enorme druk: het product moet de vergelijking met voorganger NT doorstaan en het tegelijkertijd tegen de multimediale capaciteiten van kleine broer Windows 9x opnemen. De definitieve versie, die Microsoft 17 februari op de markt heeft gebracht, kwam op onze c't-testbank terecht.



Tot dusver hadden artikelen over Windows 2000 uitsluitend betrekking op bètaversies. In januari kwam bij ons echter de definitieve Engelse Professional editie binnen. Zeventien Februari volgde de Nederlandse versie. We hebben deze versie de laatste weken met installatie- en compatibiliteitstesten gekweld. Bovendien deden we een snelheidsvergelijking met Windows 98 en NT 4.0. Hierbij waren de capaciteiten van de professional workstation-editie het belangrijkste.

De definitieve versie van Windows 2000, zoals Microsoft die op 17 februari in de VS en in NL officieel op de markt

bracht, is al sinds half december klaar. De tijd daarna heeft Microsoft voor de CD productie gebruikt, maar er circuleren ook al officiële definitieve versies. Officiële versies kunnen sinds januari onder andere door abonnees van het Microsoft Developer Network (MSDN) worden gedownload. Begin februari kwamen zelfs de eerste versies al in de handel - voornamelijk in de VS gebundeld met nieuwe pc's.

Doelgroep

De duidelijke strategie om een vlekkeloze Windows 2000 start voor de eindgebruiker te bieden past niet zo bij de Mi-

crosoft-plaatsing van het programma: als NT-opvolger en besturingssysteem voor zakelijk gebruik. Het is eerder een indicatie dat Microsoft nu ook op kopers mikt die het product voor eigen gebruik willen kopen: alleen zij kunnen immers een stormloop op het nieuwe product ontketen. Bedrijven doen een beroep op hele andere bronnen.

Toch is Windows 2000 voor iedereen interessant die de mogelijkheden van Windows 9x nodig heeft, maar daarbij niet wil of kan afzien van de 'bevezen' NT-techniek. Wie daarentegen alleen voor de kick het nieuwste Windows

wil hebben zou er eerst eens goed over na moeten denken of hij werkelijk al die zaken nodig heeft waar Windows 2000 voor staat. Alleen al de prijzen (zie kader) maken duidelijk dat het niet om een besturingssysteem voor Jan en alleman gaat.

Windows 2000 heeft vergeleken met Windows 9x vooral kenmerken die ook als de voordelen van voorganger NT gezien worden: het systeem is gericht op stabiliteit en veiligheid. Stabiliteit wil zeggen dat de ontwikkelaars geen compromissen gesloten hebben door bijvoorbeeld de compatibiliteit met oude software of oude drivers te willen garanderen. Zo is het onder Windows 2000 zo goed als uitgesloten dat een proces abusievelijk de adresruimte van een ander proces kan bezetten - in Windows 9x is dat een vaak voorkomende fout.

Veiligheid wil zeggen dat er al in de basis mechanismen werden ingebouwd waardoor het systeem zichzelf en zijn gebruikers tegen onbevoegde benaderingen kan beschermen. Windows 2000 gebruikt hiervoor net als NT zogenaamde Access Control Lists, waarmee de bezitter van een object - bijvoorbeeld een bestand - kan vastleggen, wie hij welke vorm van toegang wil toestaan of ontzeggen. Het systeem verlangt dan ook dat een gebruiker zich eerst aanmeldt (Windows 2000 doet dat desgewenst automatisch). Bij Windows 9x zit gewoonweg niets dat daarmee vergeleken kan worden.

Andere kenmerken die eruit springen, zijn gebaseerd op de voordelen die ook al in NT 4.0 te vinden zijn; onder andere de mogelijkheid de taken die afgehandeld moeten worden over meerdere processors op thread-basis te verdelen (symmetrische multiprocesing). De conclusie dat applicatiesoftware hierdoor op een of andere manier in principe sneller zou lopen, is echter onjuist. Alleen applicaties die hier speciaal op voorbereid zijn profiteren van meerdere processors [1] - daaraan kan ook Windows 2000 niets veranderen.

Van de portabiliteit, ooit een van de essentiële kenmerken van NT, waar Microsoft al bij het design rekening mee

De bugs lopen op het programma vooruit

Nog voor de marktintroductie van Windows 2000 hebben er al twee fouten de aandacht getrokken. Met de ene fout krijgen al die mensen te maken die niet alleen Windows 2000 op hun harddisk hebben zitten, maar een beroep doen op de OS/2-bootmanager voor het gebruik van andere besturingssystemen. Windows 2000 ruïneert bij iedere systeemstart de partitie waarop zich deze bootmanager zich nestelt. Op het moment bestaat er nog geen remedie. Bij de andere fout gaat het om een veiligheidsgat. Het betreft de indexservice van Windows 2000 (een afgeleide van de Indexing Server voor NT 4.0, die eveneens betroffen is). Het is door deze bug onder bepaalde voorwaarden mogelijk bestanden te lezen waarvoor geen toegangsrechten zijn verleend. Microsoft legt de fout in een Security Bulletin nader uit (<http://www.microsoft.com/technet/security/bulletin/ms00-006.asp>) en biedt geschikte hotfixes aan.

hield, blijft in Windows 2000 niets over. In de testfase werden nog versies voor Compaq Alpha-CPU aangeboden. Het definitieve product verschijnt echter alleen nog maar voor x86-processors. Er bestaan meerdere redenen voor het plotselinge einde van deze Microsoft-ambities. De belangrijkste was waarschijnlijk het gevecht om de financiering van alternatieve platformen. MIPS, PowerPC en Alpha kwamen en gingen.

Features

Hoewel er misschien mensen zijn die het verdwijnen van alternatieve platformen betreuren, is NT met Windows 2000 toch wel een goede weg ingeslagen. Microsoft maakt hiermee alles wat het de laatste jaren heeft verzuimd weer goed. Windows 2000 ondersteunt het FAT32-bestandssysteem, plug&play, kan met modernere USB- en 1394(firewi-

re)-apparaten omgaan, biedt met Direct 7.0 interfaces voor multimedia en spellen, biedt functies voor het power-management voor gebruik op notebooks en IrDA-support (maar dan niet als COM-poort).

De bedieningsinterface werd grondig door Microsoft gerenoveerd. Wie geen problemen heeft met het bedienen van NT4, moet in het nieuwe systeem toch opnieuw de weg vinden. Maar hiermee heeft Microsoft wel heel wat onlogische punten in de bediening opgelost. Oppervlakkig gezien lijken vele veranderingen nog op de tegenhangers onder Windows 9x. Maar Windows 2000 doet eigenlijk voor alle taken een beroep op zogenaamde SnapIns in de Microsoft Management Console (MMC). Uit deze SnapIns kun je desgewenst componenten kiezen en als het ware een eigen applicatie in elkaar zetten.

Het icon 'Deze Computer' op de desktop is een voorbeeld van hoe goed de renovatie geslaagd is. In het contextmenu zit de ingang 'Beheren'. Dit opent een voorgeconfigureerde management console, die alle essentiële tools voor het beheer en de systeem-informatie bevat: Logboeken, herprestatie-logboek, vrijgegeven mappen, Lokale gebruikers en groepen, Apparaat- en servicebeheer, Schrijfbeheer etc.

NT-gebruikers herkennen hierin vertrouwde tools. Voor Windows-9x-gebruikers zijn enkele dingen nieuw: de logboeken zijn uiteindelijk niet meer dan een protocol waarin het systeem belangrijke gebeurtenissen noteert. Achter het prestatie-logboek zit het

Versies, updates, prijzen

Microsoft biedt bij de marktintroductie in totaal drie versies aan: 'Windows 2000 Professional' is de opvolger van de NT-workstation, bedoeld voor gebruik op desktop-pc's en ondersteunt twee processors. 'Windows 2000 Server' is de opvolger van de NT-server en kan maximaal vier processors aan het werk zetten. 'Windows 2000 Advanced Server' is de opvolger van de NT-Enterprise-server en ondersteunt maximaal acht processors.

Voor Windows 9x en NT4-workstations zijn updates naar de Professional-Version verkrijgbaar. Voor de NT4-servers zijn er ook passende aanbiedingen. Microsoft geeft geen richtprijzen, maar noemt alleen geschatte straatprijzen (zie tabel). Als je toch al van plan bent een nieuwe computer te kopen, kom je op deze manier het gunstigst aan Windows 2000 - vermoedelijk wel met de gebruikelijke beperkingen van een OEM-versie, bijvoorbeeld beperkte update-mogelijkheden.

Versie	
Professional, volledige versie	ca. 800
Leerlingen/studenten	ca. 225
Update van NT4	ca. 350
Update van Windows 9x	ca. 550
Server, volledige versie 1	ca. 2500
Update van NT4	ca. 1700
Advanced Server, volledige versie 2	ca. 9600
Update van NT4 (EE)	ca. 4600
¹ inclusief 5 toegangslicenties	
² inclusief 25 toegangslicenties	

Speciale versies van de servers zoals de Terminal Server of de Enterprise Edition zijn er voorlopig niet. Op iedere server zitten de terminal-services om Windows-applicaties op de server te laten lopen en via het net in een terminal-sessie te gebruiken. Alleen de 'Windows 2000 Advanced Server' biedt de mogelijk een cluster uit twee servers op te bouwen. Later wil Microsoft de Datacenter-Server uitbrengen en hiermee grotere clusters en meer processors ondersteunen.

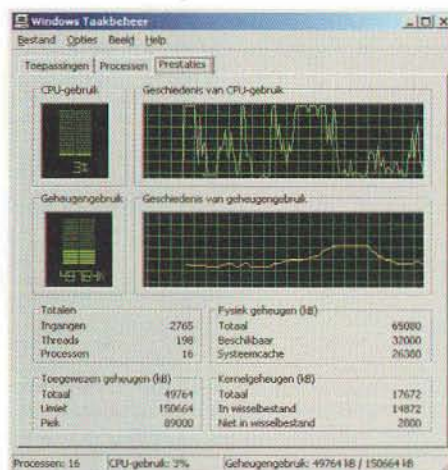
systeemoverzicht, dat karakteristieke eigenschappen van het systeem tijdens lopend bedrijf naar een bestand kan wegschrijven, zoals geheugengebruik, CPU-belasting en nog veel meer zaken.

Nieuw ten opzichte van NT is de mogelijkheid om het overschrijden van grenswaarden met het versturen van een

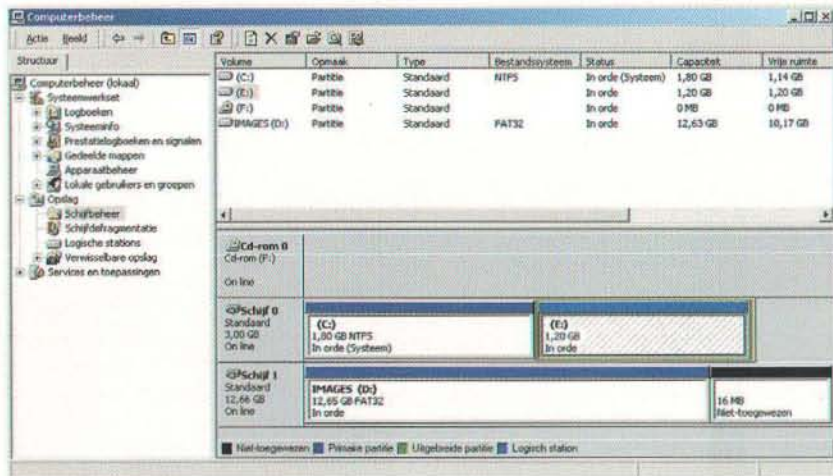
bericht te verbinden, een programma aan te roepen of opdracht te geven tot het registreren van een prestatie-logboek. Via 'gedeelde mappen' kun je niet alleen mappen delen, maar ook inzien wie op dat moment welke resources gebruikt. Via het gebruikers- en groepenbeheer worden de gebruikelijke functies van de NT-gebruikersmanager aangeboden.

Configuratie

Het toewijzen van speciale gebruikersrechten (bijvoorbeeld voor het beveiligen en herstellen van bestanden), ooit in de gebruikersmanager geïntegreerd, zit nu in het configuratiescherm onder Systeembeheer als 'Lokaal Beveiligingsbeleid'. Daar kunnen niet alleen rechten worden toegewezen, maar onder 'Beveiligingsinstellingen' ook diverse andere zaken worden aangestuurd. Je kunt Windows 2000 bijvoorbeeld de



Aan het taakbeheer in Windows 2000 is in ieder geval niet veel veranderd.



Met het samenvatten van de belangrijkste configuratiemogelijkheden doet Microsoft een goede zet. Het overzicht is bovendien duidelijk en makkelijk in gebruik.

instructie geven aan SMB-servers (bijvoorbeeld oudere Samba-versies) op het net ook ongecodeerde wachtwoorden te leveren.

Het apparaatbeheer lijkt op dat van Windows 9x. Het biedt de mogelijkheid de configuratie van afzonderlijke apparaten te bekijken, drivers te actualiseren, deze in verschillende hardwareprofielen in en uit te schakelen en cetera. Het installeren en deïnstalleren van apparaten wordt overgenomen door een hardware-assistent. De services-manager is sinds NT niet veel veranderd. In ieder geval voorziet Microsoft de afzonderlijke diensten van uitvoerig commentaar, zodat je een idee krijgt wat hun functie is.

In het schijfbeheer zitten enkele uitbreidingen die samenhangen met het vernieuwde NT-bestandssysteem. Het heet ter onderscheiding van de voorganger 'NTFS5' en ondersteunt onder andere versleuteling. Dankzij zogenaamde 'Junction Points' kun je in NTFS5 een partitie zonder driveletters gewoon binden aan een directory binnen een andere partitie (vergelijkbaar met mount points bij Unix). Bovendien kun je definiëren, hoeveel ruimte een account mag innemen; het gebruikelijke begrip hiervoor is (schijf-)quota.

In de partitietabel van harddisks ondersteunt Windows 2000 nu een uitgebreid partitietype, dat echter niet compatibel is met de gebruikelijke pc-standaards: Harde schijven kunnen naar 'dynamische schijven' worden geconver-

teerd (Handig bij bijvoorbeeld RAID's). Maar andere besturingssystemen herkennen zulke schijven dan niet. Windows 2000 kan deze dynamische schijven tijdens het gebruik uitbreiden. Het is hierdoor bijvoorbeeld mogelijk door inbouw van een nieuwe schijf een bestaande partitie uit te breiden. Het achteraf verwijderen van een dynamische schijf (partitie) uit zo'n eenheid is daarentegen niet mogelijk.

Aan de partitionering zitten wat haken en ogen. Dat begint al met de begrippen: zodra een schijf in een dynamische harddisk is veranderd, heten de hierop geïnstalleerde drives niet langer partities maar 'dynamische volumes'. De online hulp hierover is niet echt duidelijk geformuleerd. De systeem-schijf, dus de harddisk waarop de desbetreffende systeeminstallatie staat, kan weliswaar in een dynamische harddisk worden veranderd, maar de partitie waarop de

systeeminstallatie staat kan achteraf niet worden vergroot. Dat is alleen met andere partities op deze schijf mogelijk.

Voor het omzetten van de harddisk, waarop de installatie van Windows 2000 ligt, in een dynamische gegevensdrager is een herstart nodig. Het systeem kan deze schijf niet tijdens lopend bedrijf omzetten. Hoewel Microsoft, volgens eigen zeggen, diverse redenen voor de veelvuldige reboots na configuratieveranderingen in Windows 2000 heeft verwijderd, moest er maar liefst twee keer opnieuw gestart worden, voordat de schijf daadwerkelijk als dynamisch volume geconfigureerd werd.

De van NT4 bekende volume- en stripe-sets zijn alleen op dynamische volumes mogelijk. Windows 2000 kan schijven die op deze manier met elkaar zijn verbonden van de ene installatie in de andere importeren. Onder NT4 moest in de harddiskmanager een speciale reservediskette aangelegd

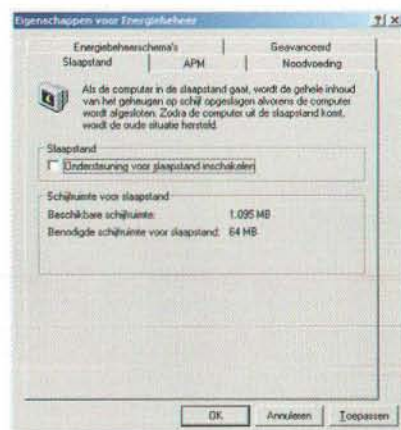
worden, die de verbinding beschreef – wie dat vergat, had een probleem. Windows 2000 vindt, tenminste volgens Microsoft, de informatie op de betreffende harddisks zelf.

Diepe slaap

Windows 2000 onderscheidt zich nog door andere nuttige functies van Windows 9x en NT: met de mogelijkheid bestanden in het net als 'offline beschikbaar' te kenmerken, is het nu bijvoorbeeld heel gemakkelijk om met de notebook op reis te gaan. Als je later terugkomt, actualiseert het systeem automatisch veranderde bestanden. De problemen, die immanent zijn aan zulke functies, bijvoorbeeld de gelijktijdige verandering van het bestand in het LAN en offline, heeft Microsoft daarentegen niet opgelost – de gebruiker moet nog steeds zelf ingrijpen.

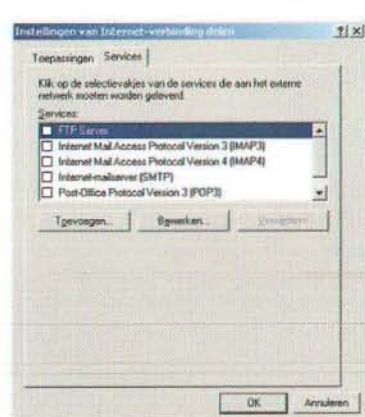
In plaats van een pc af te sluiten, kun je hem onder Windows 2000 ook in een diepe slaap brengen. Het besturings-systeem bevriest zichzelf en de toestand van alle drivers en programma's, en slaat deze op de schijf op. Bij het weer inschakelen reconstrueert het systeem dan zichzelf. Dat wil zeggen, het loopt weer in de toestand waarin je hebt uitgeschakeld; het is dus niet nodig de applicaties opnieuw te starten, de documenten te laden enzovoorts, dit bespaart alles bij elkaar duidelijk tijd.

Net als de tweede editie van Windows 98 heeft ook Windows 2000 een functie voor het delen van de internetverbinding van een bepaalde computer in het LAN (Internet Connection Sharing). Vergele-



Razendesnelle start: Windows 2000 start vanuit de rusttoestand ook alle applicaties die bij het afsluiten openstonden. Dat bespaart tijd.

Om invloed uit te oefenen op de verbindingsvrijgave hoef je bij Windows 2000 geen beroep te doen op de registratie.





Chicon Computers

verkoop Tel. : 015-510456
Fax. : 015-510429

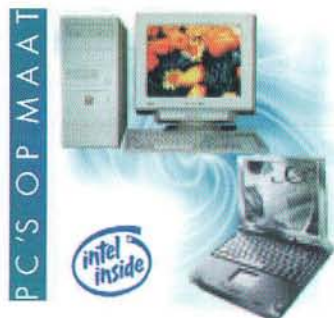
BBS : 015-2510477
T.D. : 015-2510449

Site : www.chicon.com

Einsteinweg 18
2627 BN Delft (Naast de Makro)
The Netherlands
E-mail : info@chicon.com
Web Site : www.chicon.com

Openingstijden Winkel
en afhalen van goederen
Maandag t/m Vrijdag: 12:00 - 15:00 uur
Zaterdag : 10:00 - 12:30 uur

BETROUWBARE KWALITEIT GOEDE SERVICE SCHERPE PRIJZEN



	MOEDERBORD	PROCESSOR	RAM	VGA	HDD	SOUND	CD-ROM	PRIJS
MULTIMEDIA	Asus SP98AGP-X	Pentium®233MMX	32Mb	8Mb	17Gb	On-board	48xSpeed	1.425,-
	AOpen MX3W	Celeron 466MHz	64Mb	OB	17Gb	On-board	48xSpeed	1.490,-
	Asus MEW-AM	Celeron 500MHz	64Mb	OB	17Gb	On-board	48xSpeed	1.665,-
OFFICE	Asus ME-99	Celeron 466MHz	64Mb	OB	17Gb	SB 128 pci	48xSpeed	1.730,-
	Asus P5A	AMD K6/2 500MMX	64Mb	8Mb	17Gb	SB 128 pci	48xSpeed	1.640,-
	Abit BE6	Pentium®III 600MHz	64Mb	16Mb	17Gb	SB 128 pci	48xSpeed	2.375,-
PROF	FIC SD11	AMD Athlon 650MHz	128Mb	32Mb	17Gb	SB 128 pci	48xSpeed	2.765,-
	Asus P3B-F	Pentium®III 650MHz	128Mb	32Mb	17Gb	SB 128 pci	48xSpeed	2.925,-
	Asus K7M	AMD Athlon 750MHz	128Mb	32Mb	17Gb	SB 128 pci	48xSpeed	3.180,-
NOTEBOOK	TOSHIBA Libretto 30	Pentium® 75MHz	8Mb	1Mb	810Mb	Win95NL	6.1" TFT color	1.450,-

Alle Systemen Zonder Monitor (behalve NoteBook) met Miditower, 3.5" FDD, Keyboard en Muis.

Processoren

AMD K6/2 500 MHz	175,-
AMD K6/2-533, K6/3-400, K6/3-450	Bell
AMD Athlon K7-600 MHz	560,-
AMD K7-650, K7-700, K7-750, K7-800	Bell
intel Pentium®233 MMX	130,-
Intel Celeron®466 MHz, 128kb	235,-
Intel Celeron®500 MHz, 128kb	290,-
Intel Celeron®533 MHz, 128kb	430,-
Intel Pentium®III 450 MHz 512 kb	395,-
intel Pentium®III 550 MHz 256 kb	620,-
Intel Pentium®III 600 MHz 512 Kb 133MHz	770,-
Intel Pentium®III 650 MHz 512 kb	1035,-
Intel Pentium®III 700 MHz 100MHz /133MHz	1330,-
Intel Pentium®III 750 MHz 512 Kb 100MHz	1695,-

Moederborden

AOpen AX68 Plus UW SCSI AGP PII PII	520,-
AOpen AX63 Pro AGP PII en PIII	240,-
DFI P2XBL/D (Dual Pentium III)	490,-
Abit BP6 Dual Celeron socket 370	355,-
Abit BE6 rev. 2voor PII en PIII UDMA/66	365,-
FIC SD-11 Athlon SlotA	375,-
ASUS ME-99 ATX	250,-
Asus P5A ATX of P5A-B Super Socket7 AT	235,-
Asus MEW-AM intel 810 vga+sound	380,-
Asus CUWE- intel 815 4mb vga	360,-
Asus P3C-2000 ATX, AGP PIII ; 820	430,-
Asus P3V-ATX, 133 AGP PIII via	290,-
Asus K7M ATX +sound, AGP voor Athlon	445,-
Asus P3B-F ATX, AGP voor PII en PIII	350,-
Asus P2B-S ATX, U2W SCSI, AGP	750,-
Asus P2B-DS (Dual PentiumIII) U2W SCSI	1130,-

Geheugen-A-merk

4 Mb 30 pins	35,-
32 Mb of 2x16 Mb Fast Page 60ns	170,-
16 Mb EDO 60ns 72 pins	85,-
32 Mb EDO 60ns 72 pins	180,-
32 Mb SDRAM PC100 en 66 MHz v.a.	125,-
64 Mb SDRAM PC100 en 133 MHz v.a.	160,-
128 Mb SDRAM PC100 en 133 MHz v.a.	320,-

IDE Harddisks

TOSHIBA 2.5" 10 Gb voor notebook	735,-
20.5 Gb IBM DJNA 5400 rpm	460,-
20.5 Gb IBM Pluto-372050 7200 rpm	490,-

Quantum

15.0 Gb Fireball LCT U-ATA 66 5400rpm	365,-
17.4 Gb Fireball LCT U-ATA 66 5400rpm	410,-
20.4 Gb Fireball CX U-ATA 66 5400rpm	475,-
20.5 Gb Fireball plus KXA 7200 rpm	530,-
27.3 Gb Fireball plus KXA 7200 rpm	710,-

Maxtor

8.7 Gb VL20 90871U2 5400rpm	300,-
10.2 Gb VL20 91021U2 5400rpm	325,-
15.3 Gb DMax 91531U4 5400rpm	350,-
17.4 Gb DMax 91741U4 5400rpm	380,-
20.4 Gb DMax 92041U4 5400rpm	435,-
27.2 Gb DMax 92720U8 5400rpm	540,-
40.9 Gb DMax 94098U8 5400rpm	735,-
20.4 Gb DMax 92049U6 7200 rpm	510,-
30.7 Gb DMax 93073U7 7200rpm	580,-
40.9 Gb DMax 94098U8 7200 rpm	750,-

SCSI Harddisks

9.1 Gb IBM DNES 309170 Ultra 2 Wide	700,-
18.2 Gb IBM 18ES 318350 Ultra 2 Wide	1100,-
9.1Gb Quantum Atlas IV Ultra 2 Wide 7200	650,-
18.2 Gb Atlas IV Ultra 2 Wide 7200	1155,-
36.4 Gb Atlas IV Ultra 2 Wide 7200	2150,-
9.1Gb Quantum Atlas 10 K U2 Wide 10000	990,-
18.2 Gb Atlas 10 K U2 Wide 10000	1625,-

CD-Rom & DVD

48 Speed Aopen IDE	125,-
50 Speed Asus IDE CD-Rom	135,-
48 Speed SONY IDE	125,-
48 Speed TOSHIBA XM6702B IDE	140,-
32 Speed TEAC SCSI	180,-
40 Speed PLEXTOR UltraPlex SCSI	220,-
Pioneer DVD 10x40 IDE 1045	350,-
AOpen DVD 10x40 Pro IDE	360,-
Toshiba DVD TSH-SD-M1302 8x40 IDE	350,-
Toshiba DVD TSH-SD-M1201 5x32 SCSI	355,-
Creative Labs DVD Encore6x IDE+mpeg	550,-

VGA Kaarten

ATI Rage 3 D PCI 4 MB	95,-
Creative 3D Annihilator GeForce Pro	635,-
Guillemot Maxi Gamer Phoenix 2 16 MB	190,-
Asus V3800-TNT2 32Mb AGP	465,-
Asus V3800-TNT2 32Mb AGP de Luxe	500,-
Asus V6600-GeForce Deluxe 32Mb AGP	695,-
Asus V6800-Pure 32Mb DDR Ram AGP	670,-

DIAMOND

A55 8 Mb AGP	110,-
Speedstar A200 8 Mb AGP	135,-
Fusion Banshee 16 Mb AGP	180,-
Viper V550 16 Mb AGP Riva TNT	225,-
Stealth III S540 32 mb PCI	255,-
Viper II Z200 32 mb oeml +TV out	495,-
Viper II Z200 32 mb retail +TV out	520,-

matrox

G200 LE 8MB AGP	165,-
Millennium G400 16 Mb AGP SGRAM	295,-
Millennium G400 32 Mb AGP SGRAM DH	465,-
Millennium G400 MAX 32 Mb AGP DH	665,-
Marvel G400 16Mb AGP video editing	750,-
3 DFX Voodoo III 3500 AGP	600,-

Monitoren

15" PHILIPS 105S	385,-
17" PHILIPS 107S	625,-
17" NEC FE700	700,-
17" SAMSUNG 700 IFT .20 (H)	995,-
15" LCD 570b Simple SAMSUNG	2895,-
15" LCD LG Electronic 570LE	2550,-
SONY 15" A100 Trinitron .24	565,-
17" A200 Trinitron .24	850,-
17" G200 Trinitron .24	1150,-
19" E400 Multiscan Trinitron .24	1499,-
CTX 15" PR500F .25	490,-
17" CTX PR705F .25 Trinitron	725,-
17" CTX VL710ST .26 Trinitron	765,-
17" CTX PR711F .25 Trinitron	820,-
19" CTX VL950ST .26	1000,-

Iiyama

15" VM350 8515G 510	510,-
17" Iiyama S704HT	825,-
17" Iiyama A702HT DiamondTron	895,-
19" Iiyama A901HT DiamondTron	1350,-
22" Iiyama A201HT DiamondTron	2100,-

Geluidskaarten

Diamond Monster Sound XL MX300 retail	160,-
RIO PMP300 32 Mb MP3 Player retail	350,-

CREATIVE

128 PCI oem	60,-
Soundblaster Live! PCI 1024 oem	140,-
Soundblaster Live! player 1024	190,-
Soundblaster Live! 1024 + FPS 1000	320,-
Soundblaster Live! Platinum	520,-

Fax/Modems

56k Best Fax/Modem intern PCI	70,-
56k Tornado Fax/Modem extern	155,-
56k E-Tech intern PCI 56RX	75,-
56k E-Tech Bullet extern E56KRPV	140,-
56k E-Tech Bullet extern USB	125,-
56k Diamond Supra intern Pro PCI	75,-
56k Diamond Supra Express Memory	250,-



DelftNET en Chicon
Uw partners voor IT oplossingen

INTERNET!

150,- per jaar

onbeperkt toegang, snel,

e-mail, Helpdesk, landelijke dekking.

Tel.: 015-25 10 333

Einsteinweg 18 • 2627 BN • Delft • Fax: 015-25 10 429

(achter de Makro) • email: info@delftnet.nl • <http://www.delftnet.nl>

Voor informatie en advies staan onze deskundige medewerkers voor u klaar! Levering van hardware en complete netwerkinstallaties. Het onderhoud ervan nemen wij graag onder onze hoede.

56k Dynalink 56k intern ISA 1456HR2	145,-
56k Dynalink V1456VE-R2 extern	185,-
33k6 US Robotics Sportster X2 extern	170,-
E-Tech Dolphin of AsusCom ISDN	90,-
Dynalink ISDN PCI IS64PPH+	100,-
PCMCIA 56k v.90 KingMax Modem	285,-
ISDN Billion TA128 extern USB	165,-

Backup

lomega Zip intern IDE 100Mb oem	185,-
lomega Zip USB 250Mb	475,-
lomega Zip Parallel / SCSI ext. retail	270,-
lomega Jaz 2 Gb intern/extern SCSI	865,-
2 Gb Sony Datto TapeStr. Extern parallel	225,-
DI30 Onstream IDE 30 Mb TapeStr. i.	765,-
SC30 Onstream SCSI 30 Mb TapeStr. i.	1280,-
SC50 Onstream SCSI 50 Mb TapeStr. i.	1795,-
LS 120 Diskdrive intern	180,-
10 pack Zip Disk 100 Mb	225,-

SCSI Controllers

NCR 810 / Initio 4203U SCSI2 Contr. PCI	80,-
Asus 680 SCSI-2	205,-
Initio 9200 UW kit Dual	450,-
Tekram DC315U ultra scsi2	90,-
Tekram DC390F ultra wide scsi	225,-
Tekram DC390U2 ultra2 LVD	430,-

Adaptec

Adaptec 1505 ISA	125,-
Adaptec 2904CD PCI	125,-
Adaptec 2940 Ultra	435,-
Adaptec 2940 UW	485,-
Adaptec 2940 U2W	580,-

Scanners

A4 Mustek 1200ED of 600CU USB	160,-
A4 Mustek 12000 SP 36 bit SCSI	235,-
HP Scanjet 3200C Parallel	255,-
HP Scanjet 3300C USB	345,-

CD-Writers

SONY CDU-928 8x2 Writer IDE	350,-
SONY CRX 140E-RP 32x8x4 ReWriter IDE	650,-
SONY CRX 140S-RP 32x8x4 ReWriter SCSI	735,-
AOpen MP3 CRW9624 IDE 6x4x24	550,-
HP SureStore 8250i IDE 4x4x24	550,-
HP SureStore 8210e USB 6x4x4	760,-
HP SureStore 9110i IDE 8x4x32	675,-
HP SureStore 9210i 8x4x32 intern SCSI	870,-
HP SureStore 9210e 8x4x32 extern SCSI	1075,-
YAMAHA CRW 8424S SCSI 24x8x4	685,-
YAMAHA CRW 8424E IDE 24x8x4	635,-
TEAC CD-R56S SCSI intern 24x6	560,-
TEAC CD-R58S SCSI intern 24x8	610,-
PLEXTOR CDWR IDE intern rewriter 32x8x4	645,-
PLEXTOR PX-W124TS SCSI intern 12x4x32	850,-

Overigen

Luxe Midi Tower ATX v.a.	140,-
Keyboard v.a.	50,-
3.5" Sony Floppy disk drive	50,-
Creative VideoBlaster III Webcam USB	195,-
Dynalink Videohome USB Webcam	100,-
Philips Vesta Pro 680 Video Cam USB	180,-
Digital Camera PCMCIA	180,-
Miro TV Kaart + Teleext + Afstandb. v.a.	135,-
Hauptpage Win/TV v.a.	160,-
Hollywood Plus DVD MPEG2 decoder	245,-
NE2000 Compatible v.a.	50,-
8 ports UTP en 1 BNC Ethernet HUB	120,-
LABTEC speakers v.a.	50,-
Creative Labs speakers v.a.	155,-

Alle prijzen zijn inclusief 17,5 % BTW en onder voorbehoud. Het Complete assortiment staat op ons BBS of Web Site : <http://www.chicon.com>
Verzendend door geheel Nederland. All names and products are property of their respective holders. Maart-2000

Windows-wedstrijd

De wens dat een nieuw besturingssysteem sneller loopt dan zijn voorganger, ligt voor de hand, maar er wordt maar zelden aan voldaan. Wij hebben dat in ieder geval nog niet meegemaakt. Onze tests werden dan ook meer gedaan onder het motto: hoeveel langzamer loopt Windows 2000 vergeleken met Windows 98 (tweede editie) en Windows NT 4.0. Een ideale meetlat hierbij was de zojuist nieuw uitgegeven BAPCo SYSmark 2000 [3, 4].

In totaal acht testsystemen, van een AMD K6 met 200 MHz systeemfrequentie tot en met een 800-Athlon, moesten elk drie SYSmark-runs in verschillende hoofdgeheugenuitrustingen onder Windows 9x, NT en 2000 doorlopen. Bij de kleinere processoren werden telkens 64 en 128 MB RAM gebruikt. Alleen de Athlon-800 kreeg bij wijze van proef 256 MB hoofdgeheugen.

Als grafische kaart werd de uit de moederboard-tests beproefde AGP-kaart Viper V550 gebruikt. De gebruikte boards waren allemaal afkomstig van Asus. De socket7-processors werkten in een P5A-, de slot-1-CPU's in een P3B-F en de Athlon-processors in een K7-M. De NT-installatie was van Service Pack 6 en Internet-Explorer 5.0 voorzien. Bij alle runs en besturingssystemen waren de busmaster-DMA-toegangen op de IBM-IDE-schijf (DTTA-371440) geactiveerd.

Het resultaat komt overeen met de verwachtingen: Windows 2000 bereikt de snelheid van Windows 9x hooguit als het een snelle processor en veel ge-

heugen ter beschikking heeft. Bij de kleinere processoren en 'weinig' geheugen is Windows 9x sneller. Bij de grotere processoren, vanaf Intel Celeron, gaan Windows 9x en 2000 bij 128 MB RAM gelijk op en gaat NT aan kop: NT bereikt dan steeds als eerste de eindstreep.

Voor de matige prestatie van Windows 2000 komen meerdere oorzaken in aanmerking: blijkbaar reageert het gevoelig als het niet over voldoende geheugen beschikt. 128 MB mogen als minimum gelden. Uit onze vergelijkende meting met de 800-Athlon en 256 MB RAM bleek dat een geheugenuitbreiding geen verschuiving van de systemen ten opzichte van elkaar oplevert. Een geringe performancetijding mag je natuurlijk wel verwachten.

Ook de drivers van de grafische kaarten zouden, dat bleek tenminste uit vergelijkende metingen met de oude BAPCo, een grote invloed op de meetwaarden kunnen hebben. Het is dus mogelijk dat Windows 2000 zijn achterstand na verloop van tijd door verbeterde drivers inhaalt. Maar dat zal de toekomst uit moeten wijzen.

De theorie dat de drivers nog wat gedetailleerder uitgewerkt zouden moeten worden, wordt gestaafd door experimenten op het gebied van 3D-versnelling. Het idee, de verschillen tussen Windows 98 en 2000 met de bijbehorende benchmarks vast te stellen, lieten we na aanleiding van diverse problemen met de drivers al snel varen. 3Dmark2000 [4] voor DirectX en Quake III voor OpenGL hielpen ons niettemin het verschil

SYSmark 2000

	64 MByte RAM	128 MByte RAM
AMD K6-200 op Asus P5A	36 33 29	37 37 34
AMD K6-2-400 op Asus P5A	63 57 50	67 65 62
AMD K6 III-400 op Asus P5A	74 67 59	80 80 76
Intel Celeron-400 op Asus P3B-F	67 74 58	75 88 76
Intel Pentium III-600 op Asus P3B-F	101 94 81	118 125 117
Intel Pentium III-600E op Asus P3B-F	109 100 85	127 134 127
AMD Athlon-600 op Asus K7M	105 97 83	120 130 121
AMD Athlon-800 op Asus K7M	115 108 92	139 148 139

Windows 98 twee editie Windows NT 4.0 met Service Pack 6 Windows 2000

tot in detail te doorgronden.

Vijf grafische kaarten met de volgende chips mochten aan ons experiment meedoen: TNT, GeForce, G400, Voodoo 3 en ATI Rage 128. De drivers die standaard met Windows 2000 worden meegeleverd, bieden geen noemenswaardige 3D-versnelling. De uniforme driver voor TNT, TNT2 en GeForce-kaarten biedt geen OpenGL- en ook geen DirectX-ondersteuning. De driver die bij het nieuwe Windows wordt geleverd biedt niettemin DirectX-support, maar crasht reproduceerbaar in de 3Dmark.

De bèta-drivers voor Windows 2000 die deels bij de fabrikanten van grafische kaarten verkrijgbaar zijn brengen weliswaar versnellingsfuncties mee maar slaan, alles welbeschouwd, ook geen beter figuur: de Voodoo-drivers van 3dfx bieden wel OpenGL-ver-

snelling, maar gaan vervolgens bij DirectX de mist in. Hetzelfde geldt voor de G400- en ATI-drivers, beide zorgen regelmatig voor crashes in 3Dmark. Interessant is ook dat een en dezelfde driver bij de TNT-kaart artefacten produceerde, maar bij de GeForce-kaart niet. De nieuwste TNT-driver (3.75) maakte evenwel een veelbelovende indruk.

Onze waarnemingen met betrekking tot de performance van Windows 2000 komen niet alleen overeen met het subjectieve gevoel van mensen die al zijn overgestapt, maar ook met de metingen van ons zusterblad iX. Daar deed men een beroep op de huidige SPEC-benchmarks voor een vergelijking tussen NT en Windows 2000. Het nieuwe Windows ging daar bijna gelijk op - maar pas op een machine die royaal van reken capaciteit (acht processors) en hoofdgeheugen was voorzien.

ken met Windows 98 heeft Microsoft hier echter omvangrijke configuratie-opties voorzien zodat de dienst zich later ook protocollen eigen kan maken, die het in de afleveringstoestand nog niet beheerst.

Een groot deel van de vernieuwingen bij Windows 2000 betreffen uitbreidingen die ervoor moeten zorgen het bedrijf

ook in geval van fouten in stand wordt gehouden, of om in ieder geval ondersteuning bieden bij het zoeken naar fouten. Het begint met de 'File protection', dus het beschermen van de systeemrelevante bestanden tegen beschadiging. Deze beveiliging functioneert zo goed dat je afzonderlijke componenten, waarvoor het systeem geen deïnstallatie aan-

biedt, nauwelijks kwijtraakt (bijvoorbeeld de geïntegreerde defragmenteringssoftware).

Vanaf de installatie-cd kan ook de Recovery Console worden uitgevoerd (het gaat om een van de reparatie-opties van het setup-programma). Daarachter zit een op de commandoregel gebaseerd mini-NT. Het biedt op bestandsniveau de mogelijkheid tot eerste repara-

tiepogingen aan een defecte installatie. Als je deze tool vaker nodig hebt, kun je hem ook permanent op je pc installeren. Je kunt het dan via de NT-bootmanager selecteren (een oproep van winnt32/cmdcons uit de i386-directory is voldoende).

Windows 2000 biedt verder ondersteuning via nieuwe opties van de boot-manager

om het systeem in een 'beveiligde modus' te starten. Windows 2000 laadt dan slechts enkele drivers die het absoluut nodig heeft, onder andere ook een standaard-VGA-driver. In één geval hielp deze bedrijfsmodus ons uit de misère: na de installatie van de packet-cd-software van CeQuadrat onder Windows 2000 eindigde iedere systeemstart met een bluescreen. In de safe-mode kon de driver gedeïnstalleerd worden en Windows 2000 startte weer. Enigszins irritant is de mogelijkheid van Windows 2000 om drivers bij de installatie op een signatuur te controleren, die een certificering door de Windows Hardware Quality Labs moet aantonen. Afgezien van de bijgeleverde drivers, is er nauwelijks een driver die voorzien is van zo'n signatuur. Als je wilt afzien van de automatische controle door Windows 2000, kun je het systeem hiertoe instructie geven, maar dan loop je natuurlijk wel het risico dat het ten koste gaat van de stabiliteit.

Uitbreiding

Veel van de nieuwe functies in Windows 2000 geven niet alleen aanleiding tot lof maar ook tot kritiek: dat geldt met name voor het gerenoveerde power- en configuratie-management met de naam ACPI. Het verhinderde regelmatig de succesvolle installatie van Windows 2000. Pas, als we de desbetreffende pc via de BIOS-setup of zelfs via de setup van Windows zelf het gebruik van ACPI verboden, lukte het. Ook de APM-functies, die Windows 2000 op enkele systemen bijvoorbeeld de mogelijkheid opleveren de pc bij het afsluiten uit te schakelen leverden een vergelijkbaar plaatje op. Net als bij Win-

dows 9x lukt het de ene keer wel, de andere keer niet.

Terwijl de installatie van Windows 2000 op de meeste pc's zonder problemen lukte (problemen bij ACPI uitgezonderd), sloeg Windows 2000 bij het achteraf uitbreiden van een pc een slecht figuur. Dat viel bijzonder op als Windows 2000 een pc als ACPI-systeem geconfigureerd had. Bij een IBM Aptiva, wilde een Intel-netwerkaart absoluut niet functioneren. Hier konden we volstaan om de kaart even snel in een ander PCI-slot te steken.

Achter de werkelijke oorzaak kwamen we pas later toen andere PCI-kaarten, onder andere een 1394-adapter in het systeem werden ingebouwd: het systeem configureerde alle PCI-kaarten inclusief interne PCI-apparaten net als de USB-adapter op een enkele IRQ. De USB-muis sprong over het beeldscherm, de netwerkaart weigerde net als de 1394-adapter dienst te doen. Pas een Windows-2000-installatie zonder ACPI liet de pc inclusief alle PCI-kaarten naar behoren functioneren. Later activeren van ACPI is in zulke gevallen niet raadzaam. Dit is namelijk de beste methode om een Windows-2000-installatie te ruïneren. De diepslaap-functie heeft overigens noch ACPI noch APM nodig en is dus gevrijwaard van eventuele storingen.

Vergelijkbare effecten deden zich voor toen we een Dual-Celeron-systeem, geschikt voor Windows 2000, met een PCI-geluidskaart (Soundblaster 128) en een Fritz-isdn-kaart wilden uitbreiden: de nieuwe kaarten werkten, maar de netwerkaart gaf er de brui aan. De enige aanwijzing die Windows 2000 gaf was dat de netwerkkabel er niet in zat. We



Maar wat moet je hier nou mee?

konden geen concrete resource-conflicten aantonen of andere oorzaken voor dit foutieve gedrag vaststellen.

Windows 2000 vertoonde andere, maar net zo vervelende haperingen bij de poging een AVM-Fritz-kaart door een model met dezelfde constructie te vervangen (telkens de PCI-versie van deze ISDN-kaart). Pas door heel nauwkeurig alle apparaten te wissen (tussendoor doken er drie op alle mogelijke plaatsen in de configuratie op) lukte het ons de kaart uiteindelijk aan de praat te krijgen. We hadden nog meer te stellen met een wat oudere isdn-kaart. Deze liep onder Windows NT 4.0 dankzij de door de producent aangeboden drivers steeds vlekkeloos. Onder Windows 2000 mislukte de installatie.

Een andere test met een Elsa Quickstep 1000 (ISA) en zijn NT4-drivers leverde vergelijkbare resultaten op. Ook hier weigerde Windows 2000 de installatie door te voeren, hoewel het de ISA-plug&play-kaart herkende. Ook het ELISA-setup-programma mislukte. Microsoft heeft nog geen definitief statement gedaan of 'oude' NT-drivers onder Windows 2000 nog worden ondersteund: in het geval van oudere ISDN-kaarten lijkt het hopeloos te zijn. Bij grafische kaarten hadden we daarentegen meer geluk (zie kader p. 48).

Installatie

Ook al zou je het na aanleiding van deze problemen niet verwachten; afgezien van ACPI-problemen, lukt het installeren van Windows 2000 meestal foutloos. Het setup-programma start net als het programma van NT om te beginnen in de tekstmodus. De cd is bootable en kan tijdens de installatie zelfs in de drive blijven zitten (de setup start alleen, als je binnen vijf seconden een toets indrukt). Een installatie duurt afhankelijk

van de gebruikte hardware minstens 30 minuten.

Het systeem bezet op de schijf, ook in de definitieve versie bijna 700 MB. Microsoft biedt geen echte hulp om de omvang van het systeem te reduceren. Een reden voor die groothedswaanzin is dat bij de installatie onder andere de ongeveer 50 MB grote driverbibliotheek naar de schijf wordt gezet. Dat heeft het voordeel dat je bijvoorbeeld bij het installeren van printers niet voortdurend naar de cd gevraagd wordt.

Als je een update van je bestaande Windows-installatie (9x of NT) plant, moet je dus eerst flink wat vrije ruimte creëren, anders weigert de setup van Windows 2000 mee te werken. Omdat er bij diverse drivers, bijvoorbeeld voor grafische en ISDN-kaarten, nog sprake is van enorme ondersteuningsproblemen, kun je een update van een bestaande Windows-installatie maar beter alleen met een back-up in de kast uitvoeren.

Het installatieprogramma van Windows 2000 meldt desgewenst (door het aanroepen van `winnt32 /checkupgradeonly` uit de `i386-directory` van de Windows-2000-cd) met welke apparaten er problemen zouden kunnen ontstaan. Het programma kan ook apart bij Microsoft worden gedownload [2]. De resultaten verwijzen volgens onze ervaring inderdaad naar de juiste probleembronnen, bijvoorbeeld naar ISDN-kaarten die onder Windows 2000 niet worden ondersteund.

Conclusie

De 'specialiteiten', die Microsoft los van de sowieso noodzakelijke functies als USB, plug & play of power-management in Windows 2000 heeft geïntegreerd, maken er een interessant programma van. Voorbeelden hiervoor zijn de offline bestanden en de

Programmafout



<proces is reeds afgesloten> heeft fouten gegenereerd en wordt gesloten door Windows. U dient dit programma opnieuw te starten.

Er wordt een foutenlogboek gemaakt.

Annuleren

De eerste fouten waren niet al te moeilijk om te genereren, gewoon Internet Explorer afsluiten was hiervoor voldoende ...

Licentie-modellen

Microsoft introduceert met Windows 2000 wat veranderde regels, wat de licensering van het product betreft. Deze veranderingen betreffen primair het gebruik in het netwerk en daarmee de serverversies, maar niet alleen die. Ook de eindgebruiker met een professional-licentie kan daar rekening mee moeten houden, afhankelijk van de wijze waarop hij aan het product is gekomen. Microsoft is de bloeiende handel met de zogenaamde OEM-licenties, dus de licenties die eigenlijk alleen samen met een computer verkocht mogen worden, al lang een doorn in het oog.

Pc-hardwarefabrikanten kopen zulke licenties in grote getale in om ze bij hun pc's te leveren. Hoewel het in Microsofts bedoeling lag de licentie vast met bepaalde productieseries te verbinden, konden ze dit tot dusver niet afdwingen. Zo komen overvloedige OEM-licenties, die een fabrikant niet met een productieserie verkoopt, weer in de handel. Deze licenties duiken dan weer op bij andere fabrikanten.

De desbetreffende fabrikant heeft deze licenties in de regel een stuk beneden de gebruikelijke prijs kunnen aanschaffen. Voor kleinere dealers was dat vaak de enige mogelijkheid systemen überhaupt met het besturingssysteem af te kunnen leveren zonder op de verkoop geld toe te moeten leggen. De eigenlijk voor kleinere dealers en systeemhuizen bedoelde DSP-licenties kosten veel meer dan de 'gekannibaliseerde' (dit begrip is gebruikelijk in de branche) OEM-licenties.

Microsoft wil hier een stokje voor steken door de OEM's te

verplichten het meegeleverde Windows zo te veranderen dat het alleen op het desbetreffende pc-model geïnstalleerd kan worden. De hardware moet hierbij dienst doen als dongle, zonder welke een installatie onmogelijk is. De details van de procedure laat Microsoft aan de OEM's over: een signatuur in de BIOS of een speciale 'stempel' op de harddisk.

Het is de bedoeling dat het besturingssysteem alleen nog als recovery-cd of op de harddisk wordt geleverd. Oorspronkelijk zou deze 'verdongeling' per januari van kracht zijn, maar er zijn geruchten dat de regeling pas per april geëffectueerd gaat worden. Microsoft controleert dan slechts of de setup van zo'n OEM-versie daadwerkelijk alleen op het desbetreffende OEM-model uitgevoerd kan worden.

De netwerklicensering verloopt nu soepeler. Van Windows NT naar Windows 2000 verandert vooral de richtlijn aan de hand waarvan wordt bepaald of voor benaderingen van een server een zogenaamde 'Client Access License' (CAL) nodig is. Tot dusver was voor iedere toegang tot de bestands- en printdiensten van een NT-server zo'n CAL nodig. Bij Windows 2000 is niet de toegang, maar de aanmelding respectievelijk authenticatie het doorslaggevende criterium.

Met deze stap voert Microsoft de licentiekosten op: als een netwerkan applicatie, bijvoorbeeld een fax-server, de in Windows 2000 geïntegreerde database voor het gebruikersbeheer gebruikt, is in de toekomst ook voor een benade-

ring van deze fax-dienst een CAL nodig.

Deze verandering van strategie heeft meer gevolgen voor internetapplicaties waarvoor een aanmelding nodig is: tot dusver kwam men er goedkoop vanaf, voor zover er geen databaseserver of iets dergelijks bij betrokken was, omdat er geen CAL nodig was. Microsoft biedt voor dit speciale geval nu in ieder geval een speciale licentievariant aan (Internet Connectie Licentie), die onbeperkt aangemelde toegangen via het internet toestaat.

Het gebruik van de terminal services, die in iedere serverversie van Windows 2000 zitten, is weer met een andere verandering verbonden. Als je deze dienst voor applicaties, en dus niet alleen voor administratieve doelen wilt gebruiken, moet je een speciale Terminal Services Licentiedienst (TSLM) in bedrijf nemen. Die controleert of er voldoende licenties zijn: met de geschikte licenties moet je je bij een speciale instantie met de naam 'Clearing House' indekken, die dan geschikte sleutels levert om de licentiedienst vrij te schakelen.

Voor de toegang tot de diensten van een terminalserver heb je speciale licenties nodig die een stuk duurder zijn dan de normale CAL's voor de toegang tot de bestands- en printdiensten. Alleen als voor het uitvoeren van de terminal-software Windows 2000 Professional als platform wordt gebruikt, is een Windows 2000 CAL in plaats van een terminal-server-client-licentie voldoende. Voor alle andere Windows-versies geldt dat echter niet.

de gebruiker daardoor wel de mogelijkheid eerder op de juiste plaats in te grijpen.

Alles wel beschouwd is Windows 2000 een waardige NT-opvolger, maar geen zinvol update-alternatief voor Windows-9x-gebruikers. Alleen al de overstap van NT kan met vele moeilijkheden gepaard gaan. Maar in tegenstelling tot NT loopt Windows 2000 nauwelijks achter op de hardware-ontwikkeling. Je vindt echter eerder de nieuwste drivers dan drivers voor de oudere apparaten, die NT tot dusver prima ondersteunde. De omgekeerde conclusie dat Windows 2000 met apparaten kan omgaan die uitstekend onder Windows 98 lopen, bijvoorbeeld USB-camera's, klopt helaas niet.

De volgende Windows-update komt volgens Microsoft nog in 2000. Dan moet de opvolger voor de tweede editie van Windows 98 klaar zijn (waarschijnlijk mei-juni). Windows ME (Millennium) lijkt niet zo rigoureuze te worden vernieuwd en meer een 'Windows 98 derde editie' versie te worden. De andere toekomstplannen heeft Microsoft ver voor zich uit geschoven.

Neptune stond nog niet zo lang geleden als gedoodverfde opvolger van Windows 98 te boek en was bedoeld voor 2001, maar is inmiddels met de Windows 2000-opvolger Odyssey versmolten met als nieuwe codenaam: Whistler. Voor deze Windows-generatie lijkt alles nog open. Alle plannen, bijvoorbeeld om de bedieningsinterface geheel te vervangen, projecteert Microsoft nu daarop.

Literatuur

- [1] U. Post, P. Siering, Two hearts beat as one. Twee processors in een desktop-pc, c't 09/98, p.125
- [2] Microsoft Windows 2000 Readiness Analyzer: <http://www.microsoft.com/windows2000/upgrade/compat/ready.asp>
- [3] Jörg Wirtgen, 3D-benchmarks en PovRay, c't 4/2000, p.79
- [4] 3DMark2000 und SYMark 2000: www.madonion.com **ct**

versleuteling in het bestandsstelsel. Dit zal het voor menig gebruiker zeker aantrekkelijk maken op Windows 2000 over te stappen. Voor Windows-9x-gebruikers heeft Windows 2000 daarentegen weinig te bieden, want veel van die mogelijkheden zitten ook al in hun huidige systeem.

Ondanks de lange ontwik-

kelingstijd lijkt er wat beknoptheid op de productondersteuning. Bovendien wordt niet altijd duidelijke uitleg bij afzonderlijke functies gegeven. Met name de talrijke nieuwe begrippen, die Microsoft met Windows 2000 introduceert, zorgen ervoor dat je aanvankelijk maar moeilijk een overzicht krijgt.

Bovendien wijzen de talrijke problemen bij het installeren van uitbreidingen erop dat een aantal zaken bij Windows 2000 werden verwaarloosd. Het lijkt erop dat men meer tijd had moeten uitrekken om het product goed te ontwikkelen. In zulke situaties verlang je terug naar NT: dat werkt weliswaar minder automatisch, maar bood

APC duurt het langst

THE
INTER
NETWORKING
EVENT
Stand P807

's Werelds best verkochte spanningsbeveiliger, nu vanaf f 80,-*.

In meer dan 45 procent van de gevallen zijn spanningsproblemen de oorzaken van gegevensverlies en downtime. Een investering in APC UPS'en en spanningsonderdrukkers is na één stroomstoring al terugverdiend.

APC Back-UPS® verzekert u van constante stroom, onmiddellijke back-up voor uw CPU, monitor, én spanningsbeveiliging voor uw externe modem, laserprinter, faxapparaat of Zip™ drives.

Bent u on line of onderweg, APC telefoon-, netwerk- en laptop-spanningsonderdrukkers beschermen u altijd. Of u nu duizend netwerk pc's of een thuiscomputer wilt beschermen. Dat is een geruststellende gedachte! Vragen? Bel ons!

APC stroom- en overspanningsbeveiligers

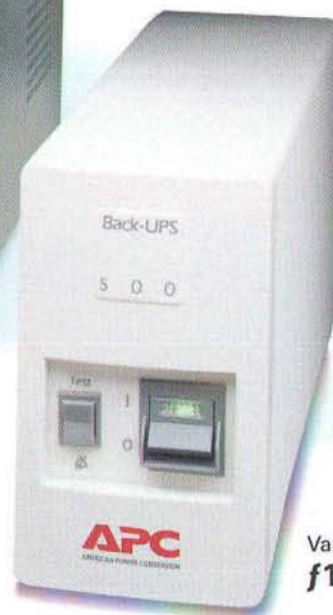
- Als beste getest met gegarandeerde en langste runtime (5-40 minuten)
- Door gebruiker zelf te vervangen batterijen – een besparing op de servicekosten
- Speciale UPS-software beschermt alle op dat moment in gebruik zijnde bestanden
- Door ze veilig en onmiddellijk af te sluiten
- Gaat tijdverlies door vastzittende keyboards tegen en houdt uw verbinding met Internet intact
- PowerChute® plus managementsoftware wordt standaard meegeleverd zodat data en bestanden tijdens stroomstoringen automatisch opgeslagen worden
- Diverse uitgangen waarmee u verschillende rand-apparaten kunt aansluiten



Vanaf
f339,-*



Vanaf
f80,-*



Vanaf
f199,-*

De beste bescherming voor:

desktops in grote bedrijven
middelgrote bedrijven
detailhandel
thuis kantoren
mobiele kantoren

APC
Legendary Reliability™

Dhr./Mw. _____ Achternaam _____
Voornaam _____
Titel _____
Bedrijfsnaam _____
Adres _____
Postcode _____ Plaats _____
Land _____
Telefoon _____
Fax _____

Wilt u per e-mail een nieuwsbrief ontvangen met nieuws over APC-producten, services en aanbiedingen? ☐ Ja ☐ Nee

E-Mail _____

Is dit uw eerste contact met APC? ☐ Ja ☐ Nee

Uw organisatie is:

- ☐ Thuis/Home office
- ☐ Midden- en kleinbedrijf
- ☐ Organisatie
- ☐ Overheid
- ☐ Computerdealer/APC Partner

GRATIS gids over netspanningsbeveiliging.

☐ **JA!** Ik wil weten wat voor mijn systeem de juiste UPS is. Stuur mij a.u.b. de GRATIS gids toe.

☐ **NEE,** ik heb op het moment geen interesse, maar ik wil wel graag uw driemaandelijkse nieuwsbrief ontvangen.

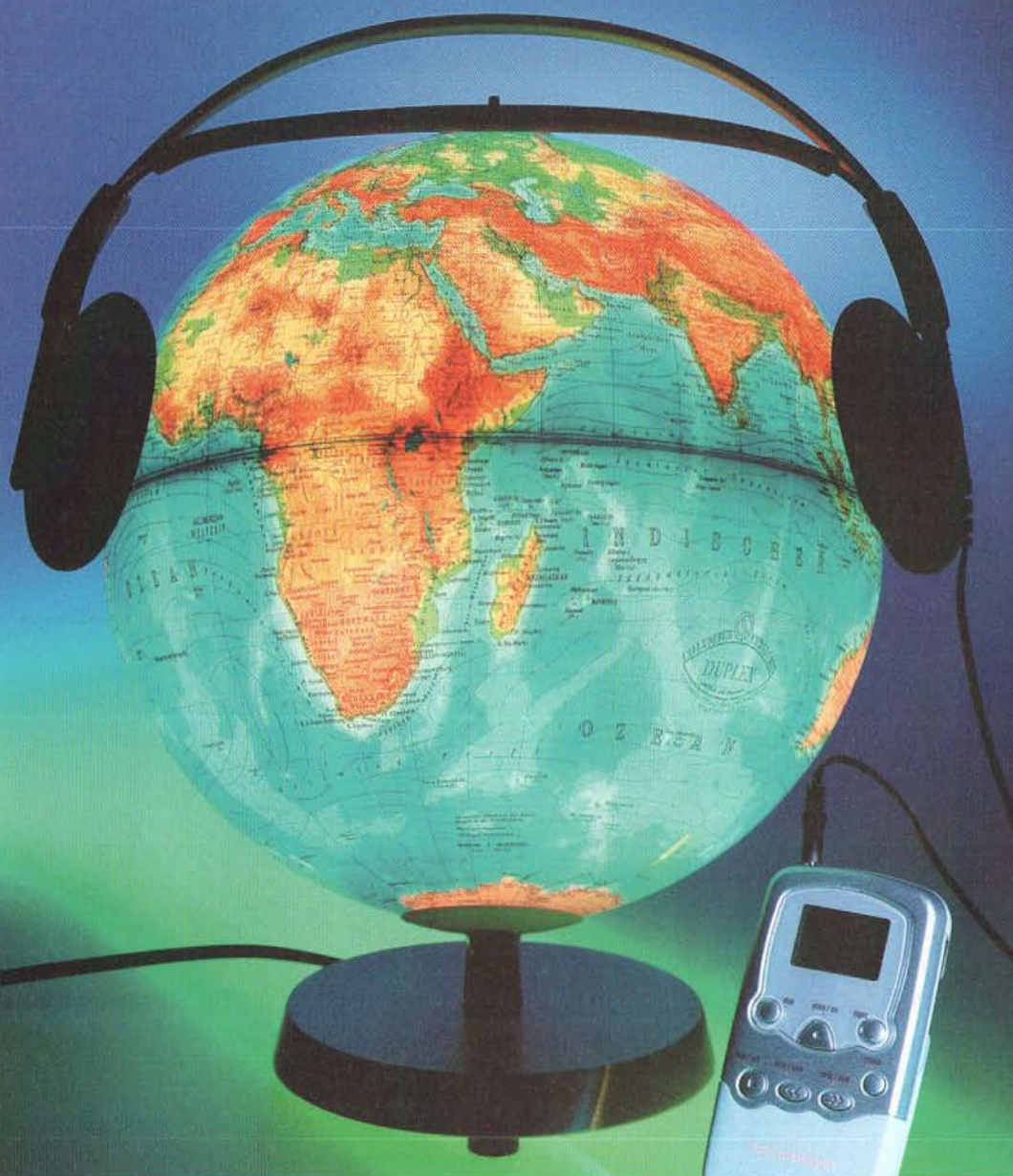
Meld u nu aan <http://promo.apcc.com> Toegangscode 60249v

*Alle prijzen zijn exclusief BTW.

©2000 American Power Conversion. Alle handelsmerken zijn eigendom van hun eigenaars. DPS4A9CF-NL

POWERLINE: +030-2425430 • Fax: +030-2425431

APC Benelux - Po Box 40288 - 3504 AB Utrecht, Nederland.



Jürgen Schmidt

Toekomstmuziek of requiem

Over MP3, SDMI en de toekomst van digitale muziek

Na de invoering van de audio-cd bijna 20 jaar geleden staat binnenkort een omschakeling naar een nieuw muziekmedium voor de deur. Als het aan de muziekindustrie ligt, wordt MP3 niet de manier waarop we in de toekomst muziek consumeren. Maar de muziekindustrie heeft het vandaag de dag niet meer alleen voor het zeggen. In tegenstelling tot de vorige omschakelingen praten nu ook internetgebruikers en -bedrijven een woordje mee.

Sommigen zien aan de horizon de eerste tekenen van een revolutie van de hele muziekindustrie. Anderen beklagen zich over criminele activiteiten die het voortbestaan van onze cultuur in gevaar brengen. De oorzaak van deze wilde fantasieën is niet een opvolger van de grote roer-ganger Mao, die de rode garde tot een voortzetting van de culturele revolutie heeft opgeroepen, maar een standaard voor compressie van geluidsgegevens.

We hebben het over MP3, voluit MPEG Layer 3 (vaak wordt de verkeerde term MPEG-3 gebruikt, maar dat bestaat niet). De laatste tijd zorgt dit door de Motion Picture Expert Group oorspronkelijk voor de codering van filmgeluid ontwikkelde formaat voor de nodige ophef. Dat komt meer door de maatschappelijke effecten dan door de technische potentie. De technische mogelijkheden van MP3 zijn eenvoudig op een rijtje te zetten. Met geraffineerde compressietechnieken en gericht weglaten van onhoorbare en dus onnodige informatie, wordt de voor muziek noodzakelijke opslagruimte tot één tiende verkleind (zie p. 58). Een minuut muziek neemt in MP3-formaat ongeveer 1 MB geheugen in beslag, en dat bij een kwaliteit die heel dicht in de buurt van de CD komt.

Spel zonder grenzen

Het afspelen van dit soort MP3-bestanden is intussen geen probleem meer. De Windows Mediaplayer, Apples Quicktime-Player, KDE-tool kmp3 en een veelvoud aan share- en freeware-programma's zorgen ervoor dat MP3-muziek op computers met verschillende besturingssystemen kunnen worden gebruikt [1,2]. Ook voor de conversie van de eigen cd-collectie is er goedkope of zelfs gratis software [2, 3]. Met een mobiele MP3-speler, niet groter dan een sigarettendoosje, kun je vervolgens onderweg van je favoriete muziek genieten. Zonder mechanische delen is luisteren naar je favoriete muziek zonder haperingen tijdens het joggen mogelijk. Speciale mobiele

telefoons, PDA's en polshorloges kunnen al MP3-muziek afspelen. Geïntegreerde MP3-spelers in de auto zijn nog slechts een kwestie van tijd. Want wie wil er nog een logge cd-wisselaar in de kofferbak monteren als op een harde schijf 400 uur muziek kan worden opgeslagen?

Door de relatief geringe grootte van gecomprimeerde audiobestanden is het nu voor het eerst haalbaar om complete muziekstukken van het internet te downloaden. Via een goede ISDN-verbinding duurt het downloaden van een 3 minuten durend muziekstuk nog 7 minuten. Zelfs *streaming audio*, muziekweergave tijdens downloaden, is met twee gekoppelde ISDN-leidingen (128 Kbit/s) tenminste in theorie al mogelijk. Bij vermindering van de kwaliteit is een kleinere bandbreedte voldoende.

Het downloaden van internet heeft de nodige juridische, economische en maatschappelijke implicaties voor het nieuwe audioformaat. Het omzetten van legaal verkregen cd's in MP3-bestanden zou gelijk kunnen staan aan het maken van een kopie als back-up of vervanging van die cd en zou daarmee nog geen schending van het auteursrecht zijn. Dat is het pas als de kopie aan derden wordt doorgegeven. Daardoor zijn de meeste op het internet beschikbare MP3-bestanden in wezen gestolen waar. Het bezit of downloaden van deze bestanden, waar de makers niet expliciet toestemming voor het downloaden hebben gegeven, is dan ook illegaal.

Muziek online

Een uitzondering op deze regel zijn sites als MP3.com en het Internet Underground Music Archive (www.iума.com), die inmiddels heel veel artiesten onder contract hebben. Hun muziek kan kosteloos op deze sites worden gedownload. De financiering gebeurt voornamelijk met banner-reclame. Een deel van deze inkomsten worden door de MP3-sites aan de makers van de muziek gegeven.

Het is de vraag of dit model op de lange duur te handhaven

is. Beleggers zien er in ieder geval wel mogelijkheden in, gezien de beursgang van MP3.com. Die leverde enkele miljarden dollars op, ook al heeft het bedrijf alleen nog maar verlies gemaakt.

Ondanks deze triomftocht staat de gevestigde orde in de muziekindustrie nog steeds erg afwijzend tegenover MP3. Dit heeft vooral te maken met een eigenschap van MP3 die met name consumenten erg op prijs stellen: MP3 bevat geen mechanismen om het kopiëren en verspreiden van muziek te beperken.



Dit polshorloge van Casio is op dit moment waarschijnlijk het kleinste MP3-afspeelapparaat.

De mogelijkheid van internetbedrijven zonder opslagen distributiekosten vormt een aantrekkelijk perspectief voor platenmaatschappijen. Toch blijft een formaat dat onbeperkt kopiëren zonder merkbaar kwaliteitsverlies mogelijk maakt voor deze branche onbespreekbaar.

SDMI

Daarom heeft de muziekindustrie het Secure Digital Music-Initiative (SDMI) in het leven geroepen. Die moet de technische voorwaarden scheppen waarmee digitale muziek tegen onrechtmatig kopiëren kan worden be-

schermd. SDMI specificeert daarvoor een raamwerk, een opeenvolging van interfaces, functies en eigenschappen, maar de realisatie wordt overgelaten aan de fabrikanten van concrete producten. Zo legt SDMI bijvoorbeeld niet eens het te gebruiken audioformaat vast. MP3 kan dus net zo goed worden gebruikt als Advanced-Audio-Coding (AAC).

Het probleem van SDMI is de buitengewoon heterogene samenstelling van de meer dan 150 leden. Daaronder bevinden zich naast de grote platenmaatschappijen ook internetaanbieders als AOL en

MP3 - Overzicht

De kunst van het weglaten	p. 58
MP3 zelf gebreed	p. 64
Dubbel blind	p. 70

jaar. Fase 1 omvat alleen de specificatie van mobiele afspelerapparaten van digitale muziek. Het enige verschil voor de gebruiker ten opzichte van gewone MP3-spelers zit in een codering die in het audiosignaal is aangebracht, het zogenaamde watermark. Hierdoor herkent het apparaat SDMI-conforme muziek, die in fase 2 moet worden ontwikkeld.

SDMI-apparaten van de eerste generatie weigeren de op bovenstaande wijze gecodeerde muziek af te spelen. In plaats daarvan vertellen ze de gebruiker dat daarvoor een update met de nieuwe fase 2 software noodzakelijk is. Deze moet er dan voor zorgen dat door SDMI beschermde gegevens niet meer dan vier keer kunnen worden gekopieerd. Zo moeten er ook mogelijkheden komen voor licentiemodellen, bijvoorbeeld de verkoop van testversies die maar een paar keer of gedeeltelijk kunnen worden afgespeeld. Zelfs 'pay per hear' is voorzien, dus het betalen van een gering bedrag per keer dat een bepaald stuk wordt aangevraagd.

Haken en ogen

Eigenlijk hadden de eerste SDMI-conforme apparaten al voor de kerst in de winkel moeten liggen. Intussen is het al bijna Pasen en SDMI-spelers laten nog steeds op zich wachten. Maar als de eerste apparaten in de loop van het jaar op de markt komen en fase 2 kan worden ingeluid, beginnen de problemen voor de heterogene gemeenschap pas echt goed. Het SDMI-concept heeft namelijk zo zijn problemen.

Op zijn minst is het te betwijfelen of SDMI bestand is tegen alle pogingen om de beveiliging te omzeilen, denk maar aan het dvd-fiasco. Als SDMI-beveiligde muziek ook op een computer kan worden afgespeeld, wordt bij de over-

Waar gaan we met MP3 naartoe?

Detlef Grell

Als de miljarden verdienende branchereuzen met zichzelf een belangentegenstelling krijgen hapert de vooruitgang. Ik wacht nu al jaren op een MP3-speler die eindelijk aan de wensen van de consument fatsoenlijk tegemoet kan komen.

Als ik kijk hoe de zaken er nu voor staan ben ik in tegenstelling tot de heersende trend geen MP3-en-co enthousiasteling. Ik consumeer muziek meestal niet in de buurt van de pc, en dan wordt het al snel erg duur en omslachtig. Draagbare MP3-spelers kosten al gauw 400 tot 800 gulden en er past maar net één uur muziek op van redelijke kwaliteit. Als ik de bestanden van het internet moet halen kost dat ook weer tijd en geld. Het andere alternatief is ze met veel tijd en moeite op de pc samenstellen uit eigen cd's. Als je bedenkt wat de speler alleen al kost, heb ik persoonlijk weinig zin om ook nog eens voor een paar honderd gulden extra geheugenkaarten te kopen.

Toch bewonder ik de computerindustrie voor het razendsnel op de markt brengen van deze apparaten, ondanks de heftige weerstand van hififabrikanten en platenmaatschappijen. En dat alleen omdat iemand had geroepen "Dat wil ik hebben". De hifi-industrie kan zich gelukkig prijzen dat ze voorlopig goed is weggekomen, maar daar kan elk moment verandering inkomen. De muziek industrie geeft namelijk blijk alleen geïnteresseerd te zijn in het verkopen van muziekconserven via het internet. Wat moet een klant met MP3-files beginnen? Behalve de pc is er nog nauwelijks geschikte eindapparatuur. De problemen van spelers als de Rio zonder wisselmedia heb ik al genoemd.

Bij de uitgebreide cd-spelers die cd-rom's met MP3-bestanden kunnen afspelen stelt zich nog steeds de vraag hoe de MP3's op een cd-rom terecht komen? In de winkel zul je geen MP3 cd-roms aantreffen. En als je ze vindt dan al helemaal niet die

waarvan de capaciteit volledig is benut door er 10 uur muziek op te zetten. Het enige alternatief is dus de MP3's van het internet te halen. En dan heb je dus een cd-brander nodig. Maar, als ik een cd-brander heb en overall cd-spelers om me heen, dan is het moeilijk doen met de MP3's toch weer niks?

Hiermee hebben we nu precies het grote dilemma van de muziekindustrie te pakken en dat naast de paranoia waarmee de industrie illegaal kopiëren wil tegengaan. Het dilemma van de hifi-industrie is namelijk dat ze niets hebben waarmee ze van de MP3-boom kunnen profiteren. Want alle MP3-hardware die nu op de markt is stamt uit de computerbranche. Alleen die verdient dus op dit moment aan MP3.



Tegelijkertijd heeft juist de hifi-industrie alles in huis om mooie en gebruiksvriendelijke MP3-spelers te maken. Er zijn cd-branders waarmee je natuurlijk ook MP3-files op cd-roms, cd-r en cd-rw kunt zetten. Als standaard cd's van 12 centimeter breed en met 650 MB geheugencapaciteit te onhandig blijken te zijn kan het ook gewoon met schijfjes van 8 centimeter. Singles dus. Die bevatten 200 MB ruimte, wat genoeg is voor één tot twee uur muziek: een hoeveelheid die ook perfect is voor winkelverkoop. Een dergelijk systeem is ook veel beter te handhaven dan de 'Rio-spelers' en aanverwanten. Ook zijn de gegevensdragers zijn

naar verhouding veel goedkoper. Daarnaast kunnen draagbare spelers op cd-single basis met hun grootte prima concurreren met minidiscspelers.

Je zou natuurlijk ook meteen de minidisc kunnen pakken om wat te blijven verdienen: de hifi-industrie is daar immers ook actief is. Het minidisc concept heeft alles wat je voor een gegevensdrager nodig hebt. Licentiehouder Sony moet dan nog wel wat oplossen. Aan de ene kant moet het ATRAC-Protocol (verwant aan MP3) ook voor computergebruik geschikt worden gemaakt. Aan de andere kant moeten de pc-gebaseerde gegevensbeheerssystemen voor gebruik op de minidiscspeler worden aangepast. Ook zou Sony zich bepaald niet impopulair maken als de

laat het weergevende apparaat de muziekgegevens expanderen. Het opnemende apparaat haalt daarentegen al het gereduceerde materiaal nog een keer door de reductiemolen. Sony is inmiddels echter het slachtoffer van haar eigen propaganda geworden. De reclameslogan "opnemen met cd-kwaliteit" was bij de eerste generatie minidiscs een schaamteloze leugen. Op zijn best was het te vergelijken met een cassetteopname met ruisonderdrukking. Maar tegenwoordig komt de minidisc technologie echt dichtbij cd-kwaliteit en kwaliteitsverlies vindt je pas bij de vijfde kopie.

Waarom maakt de industrie zich er dan zo druk om? Al jaren kun je met de cd-schrijver tot op de bit nauwkeurig kopieën maken van audio-cd's. De dam die de kopieervloedgolf moest tegenhouden is al lang gebroken. Waarom dan de kopieerbeveiligings hysterie rond MP3-betanden zijn meestal ook nog eens compacte bestanden met een drastisch gereduceerde kwaliteit voor het verbeteren van het transport via het internet.

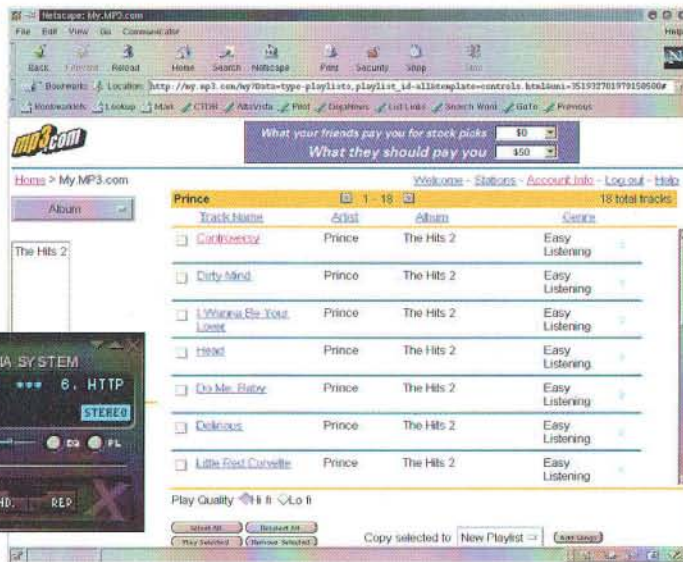
Destijds werd de door de cassette bedreigde platenindustrie door de veel beter klinkende cd gered.

De hifi- en muziekindustrie moeten dus in het high-end-segment iets beters bedenken wat bovendien niet zo makkelijk te kopiëren is. Een Super-cd bijvoorbeeld, of dvd-audio met veel surroundkanalen, gigabytevretende 24-bitstechniek met een 96-Mhz sample-rate. Het mooie van zo'n oplossing is dat dat alleen maar zo lang hoeft tot ze weer terug zijn bij de goed te verkopen 75 minuten per ingeblikt stuk muziek.

Samengevat: Als de hifi-industrie niet snel spelers gaat maken voor MP3 en aanverwante systemen die de wensen van consumenten beantwoorden, dan zal de computerbranche het wel doen. Die reageert snel en agressief, en het probleem van de auteursrechten laten ze aan anderen over.

Via my.mp3.com kan men teruggrijpen op zijn eigen cd-archief.

Voor Streams met 128 kBit/s is een goede internetverbinding nodig



dracht op het uitvoerapparaat de kringloop van SDMI-conforme componenten onderbroken. De dan niet meer beschermde inhoud is dan altijd wel op de een of andere manier te pakken te krijgen. Als de kwaliteit voldoende is kun je ook eenmalig een analoge opname maken die het watermerk verwijdert.

Of een digitaal watermerk als centraal beveiligingsmechanisme wel deugt, wordt zelfs in SDMI kringen betwist. Zo behartigt Karlheinz Brandenburg voor Fraunhofer de belangen inzake het SDMI-forum. Hij is van mening dat een watermerk niet als toegangscontrole gestandaardiseerd kan worden maar een toegevoegde waarde is op de huidige toegangscontrole (om achteraf te analyseren zonder uitgebreide decoder). Daarbij zou men het watermerk steeds weer kunnen veranderen of verschillende systemen naast elkaar gebruiken om daarmee voor langere tijd een stabiele bescherming te verwerven.

Stel dat de beveiliging zou werken dan staat het nog lang niet vast dat de nieuwe standaard de consument ooit zal bereiken. Het belangrijkste obstakel daarbij is de geringe compatibiliteit van de verschillende afspelapparaten. De fabrikanten krijgen namelijk een grote vrijheid bij de realisatie van hun producten. Daardoor weet je nooit zeker of een duur SDMI muziekstuk ook op alle apparaten met SDMI-label kan

worden afgespeeld. Brandenburg hoopt dat er een de facto-standaard komt. Zo zou bijvoorbeeld de MPEG in de AAC-speler-specificatie SDMI-conformiteit kunnen eisen. Advanced-Audio-Coding heeft ook als voordeel dat het als legitieme opvolger van MP3 verkocht kan worden. Het is een officieel onderdeel van MPEG2 en MPEG4, maar het is incompatibel met MP3. Ook technisch gezien heeft AAC enige voordelen ten opzichte van MP3. Het levert bijvoorbeeld een betere geluidskwaliteit bij een nog hogere mate van compressie (zie ook p. 58).

Verder vormt SDMI een inbreuk op de privacy van de gebruiker op een manier waarbij de ophef over CPU-serienummers en GUID's een storm in een glas water zal blijken te zijn. SDMI geeft muziekstukken en apparatuur unieke codes, die bij verschillende gelegenheden overdragen moeten worden. Dit maakt het mogelijk om gebruikersprofielen samen te stellen van voorheen ongekende kwaliteit. De specificatie voor fase 2 zal hier meer over aan het licht brengen. De kernachtige uitspraak van de SDMI-FAQ, dat geen inbreuk op de privacy van de gebruiker wordt gemaakt omdat deze vrijwillig van SDMI gebruik maakt, voorspelt wat dit betreft weinig goeds.

Desondanks zijn er nog tal van redenen voor consumenten om SDMI-apparaten te

kopen. Naast de uitgebreide licentiemodellen is er de makkelijke beschikbaarheid van de gewenste muziek in het passende formaat. Als ik de net gekochte CD op een MP3 speler wil horen, moet ik eerst met een hoop gedoe de CD op de PC in MP3 formaat omzetten. Een SDMI muziekstuk kan ik daarentegen meteen al in de winkel op de SDMI-speler zetten en onderweg naar huis al beluisteren. Dit is een aanzienlijk voordeel van SDMI ten opzichte van MP3. Met een beetje geluk speelt het uiteindelijk zelfs mijn MP3 verzameling af.

De klok tikt

De tijd dringt voor de muziekindustrie. Vooralsnog houden ze stevig vast aan hun rechten. Ook geven ze hun controle over nagenoeg alle bekende artiesten niet op. Op deze manier verhinderen ze verdere verspreiding van MP3. De opgeworpen dammen beginnen echter de eerste scheurtjes te vertonen. Liedjes van gouden grammofoonplaat genomineerde artiesten als Tori Amos en Alanis Morissette zijn bijvoorbeeld al op mp3.com uitgebracht. Vooralsnog blijven dit soort acties tot publiciteitsstunts beperkt, die bekende muzikanten in geval van nood ook tegen de wil van hun platenmaatschappijen kunnen doorzetten.

De protagonisten van MP3 slapen niet. Hun nieuwste

aanval is my.mp3.com. Met speciale software kan daar iedereen (voor zover die op een Windows pc of een Mac werkt) zijn cd's laten registreren. Vervolgens maakt my.mp3.com de bijbehorende MP3's op de server vrij, zodat je met je password ze vanaf elke internettoegang kunt afroepen. De eigen cd-verzameling ligt dan wereldwijd voor het oprapen. Wie audio-cd's bij een van de vermelde internetwinkels bestelt, kan deze zelfs meteen om laten zetten. Natuurlijk wordt dit aanbod nu nog ernstig gehinderd door geringe bandbreedtes en hoge kosten van internettoegangen. Daar kan echter snel verandering in komen door de komst van (A)DSL en kabelmodems. Ook internetaanbieder AOL zou door de fusie met mediagigant Time Warner sterke interesse kunnen hebben in goedkope internettoegang met een grote bandbreedte.

Aan de andere kant nadert het gevestigde medium van de muziekindustrie snel zijn einde. De economische schade van MP3 speelt nog geen rol van betekenis, maar het illegaal kopiëren van cd's is wel een groot probleem. Dit neemt door de steeds goedkopere cd-branders alsmaar toe. Er moet dus hoe dan ook een nieuw formaat ontwikkeld worden. Tot nu toe is het eensluidende antwoord van de platenmaatschappijen SDMI.

Maar als er nog meer vertragingen optreden bij de invoering, of wanneer de consument het niet zit zitten, zou het best kunnen dat een mediaconcern van de nood een deugd maakt en de eerdere aanspraak tot kopieerbeveiliging laat varen.

Literatuur

- [1] Kleintjes worden groot, MP3-spelers voor Windows, Linux, MacOs en OS/2, c't 09/1999, p. 86 e.v.
- [2] Linux en MP3, c't 03/2000, p. 142 e.v.
- [3] Groot wordt klein, Test van tien MP3-encoders, c't 09/1999, p. 82 e.v.
- [4] Sound, samples, schijven, Audio bewerken en op CD-R branden, c't 12/1999, kader p. 122

Muziek op internet: gevolgen voor muzikanten en muziekindustrie

Alex Merck

In tegenstelling tot de heersende mening, is de muziekindustrie absoluut niet tegen verkoop van muziek middels downloaden of streaming. Alle grote platenmaatschappijen en vele 'independents' hebben allianties gesloten met internetbedrijven. EMI werkt bijvoorbeeld samen met Liquid Audio, Musikmaker en tal van andere kleinere internetondernemingen, terwijl Universal en BMG met Intertrust aan diverse projecten werken en Sony al zijn eerste eigen systeem heeft gedemonstreerd.

Deze bedrijven zijn zich goed bewust van de voordelen van internetcompatibele formaten. De huidige distributiekanaalen en de hoofdzakelijk op hits georiënteerde radiozenders staan de verkoop van nieuwe muziekrichtingen en niet voor massaconsumptie geschikte kwaliteitsproducten (jazz, drum & bass, techno, om maar enkele te noemen) eerder in de weg dan dat ze die bevorderen. Internetservers kunnen makkelijk een veel bredere scala aan muziek aanbieden dan in de gemiddelde winkel mogelijk is. Daarbij heeft de consument de mogelijkheid vooraf de muziek te beluisteren.

Welke platenzaak biedt deze mogelijkheid nog? De moeite die in productie en transport moet worden gestoken verdwijnt bij het downloaden, net als de gebruikelijke overproductie, opslag en administratie. De laatste drie aspecten zijn meestal duurder dan de materiële productiekosten die rond de 18 gulden liggen. Dat is de prijs waar de platenfirma, distributeur en de handel vanuit gaat.

Wat de muziekbranche en ook muzikanten niet kunnen accepteren is een onbeveiligd bestandsformaat als MP3. Aanhangers van dit systeem komen vaak met het argument dat het huidige 'red-book-audio' van een cd ook niet be-

veiligd is. De ervaring van de muziekindustrie met de komst van goedkope cd-branders, en daarvoor al met de geluidscassettes, leert echter dat de mogelijkheid om eenvoudig kopieën te maken tot grote rampen kan leiden als deze massa wordt toegepast.

De audiocassette stortte de muziekindustrie begin jaren '80 al in een crisis die zij alleen te boven wist te komen door een geluidsdrager van veel hogere kwaliteit te introduceren, die niet zonder sterk kwaliteitsverlies kon worden gekopieerd. De audio-cd. Inmiddels zijn cd-recordables, die destijds niemand voor mogelijk hield, zeer goedkoop geworden. In Nederland zijn door het illegaal kopiëren uitvoerende artiesten, componisten, uitgevers en maatschappijen (dus zonder de tussenhandel) alleen al 145 miljoen gulden misgelopen. Het gaat hier overigens niet om omzetverlies, maar puur om niet verkregen brutowinst.

Fabrikanten van cd-recordables en consumenten wijzen graag op hun recht om een privé-kopie te maken voor back-up doeleinden. Daarbij verzwijgen ze dat een kopie alleen dan legaal is, wanneer deze door de koper van het origineel beluisterd wordt. Deze uitzondering op de auteursrechtelijke bescherming werd overigens in het leven geroepen om kopers van lp's in staat te stellen om gebruik te maken van hun recht om ten alle tijden naar de gekochte muziek te kunnen luisteren. Zoals in de auto of op straat met de walkman. Het is tenslotte ondoenlijk om een pick-up mee te slepen.

Kopiëren kan niet met een verbod worden bestreden. Zelfs wanneer het verboden zou zijn om ook privé-kopieën te maken, zoals in Engeland, zal dit weinig uithalen, omdat er dan miljoenen strafrechtelijke en civiele rechtszaken moeten worden

aangespannen. Semi-professionele vlooiemarkt-, internet- en schoolpleinhandelaren worden nu weliswaar vervolgd, maar gezien het aantal van dit soort overtreders is ook hier weinig effect van te verwachten.

Alleen een beveiligd muziekformaat is voor de musicus en muziekindustrie een goede oplossing, vooral in verband met internet. Hiervoor zijn al diverse mogelijkheden, bijvoorbeeld van Liquid Audio en Intertrust.

MP3 of andere methoden

Bijna niemand in de muziekbranche is tegen de compressiemethode MPEG-layer-3 (MP3), ook al zijn er inmiddels duidelijk betere systemen zoals AAC, die een nog grotere compressie bij gelijkblijvende kwaliteit mogelijk maken. Welk systeem uiteindelijk de norm wordt is de meeste muzikanten en bedrijven om het even. Wel moet het zo zijn dat een gekocht stuk muziek alleen maar werkt op het afspelapparaat van de koper, of dat er betaald wordt om voor een bepaalde tijd een stuk muziek te kunnen horen. De registratieprocedure van Apple's Quicktime 4.0 laat al een beetje zien hoe dit in zijn werk zou kunnen gaan.

Tot nu toe hadden de beschermde formaten een groot nadeel ten opzichte van MP3. Er waren namelijk bijna geen mobiele afspelapparaten verkrijgbaar. Dit probleem wordt opgelost door het Secure-Digital-Music-Initiative, SDMI, en enkele andere samenwerkingsverbanden. In de loop van dit jaar zullen ook muziekstukken van bekende artiesten in deze formaten als download beschikbaar komen. Daarbij zal zowel van Liquid Audio- als van Intertrust systemen gebruik worden gemaakt. De extra moeite die dit met zich mee brengt is voor de meest platenmaatschappijen acceptabel.

Visionaire geesten denken op de lange termijn al aan Streaming-Audio. Dit zou de opvolger kunnen zijn van zowel de huidige cd-verkoop als de conventionele radio. De betaling is gebaseerd op het aantal geconsumeerde minuten en is flexibel en goedkoop. De consument betaalt ongeveer 9 cent per minuut per persoon (mischien dat de helft daarvan gaat naar muzikanten en uitgeverijen). Dit zal ongeveer evenveel opbrengen als het huidige systeem. Beginnende artiesten zouden in bepaalde gevallen goedkoper kunnen worden aangeboden. Dienstverleners zouden muzikanten internetpagina's met songs of speciale muziek aan kunnen bieden.

In vergelijking met telefoonseks of telefonische informatie is deze variant voor de consument erg goedkoop. Er moet dan wel aan twee voorwaarden zijn voldaan. Ten eerste goedkope en snelle mobiele telefoonverbindingen, zodat de opvolger van de huidige mobiele telefoon als draagbare internetradio kan worden gebruikt. Ten tweede moeten de telefoontarieven omlaag, zodat deze niet het grootste deel van de kosten voor de consument vormen.

Alles gratis?

In een perfecte wereld worden muzikanten van alles voorzien wat anderen van hun loon moeten kopen. Omdat dit duidelijk niet het geval is, kun je begrijpen dat muzikanten (en iedereen die voor hen werkt) gewoon betaald willen worden.

Dat vloekt ook niet met de essentie van internet. Tenslotte kan iedereen die dat wil zijn of haar muziek net zo goed weggeven als andere producten van geestelijke arbeid of creativiteit. Het enige wat daarbij stoort, is dat bepaalde internetaanbieders of internetmuziekpagina's hiervoor soms geld vragen van muzikanten, (bijvoorbeeld MP3.com met zijn Payola model), of dat ze

over hun rug geld verdienen met reclame-inkomsten. Voorbeelden hiervan zijn onder andere MP3.com en internetradiostations.

Het concept van een volledig gratis internet is alleen al absurd omdat de telefoonverbindingen en de toegang via een ISP niet gratis zijn, en dat ook niet snel zullen worden. Zonder redelijke winstmogelijkheden zullen aanbieders hun activiteiten meteen stopzetten. Ook bij dit soort ondernemingen zijn de 'materiaalkosten' maar een fractie van de werkelijke lasten. De grootste kostenposten zijn net als bij platenmaatschappijen dure reclamecampagnes.

Worden platenmaatschappijen overbodig?

Dat internet voor muzikanten geen geschikt alternatief is voor platenmaatschappijen wordt duidelijk aan de hand van een simpel rekenvoorbeeld en ervaringsgegevens. Als je voor een enkele opname 4,50 gulden rekent en voor een album 45 gulden en de muzikant na

af trek van incasso- en provienderkosten daar 70% van ontvangt (nu ligt dit percentage eerder op 40- tot 50%), moeten er tenminste 25000 singles of 2500 albums worden gedownload om aan een modaal salaris te komen. De opname- en promotiekosten zijn dan nog niet eens meegerekend.

De praktijk van 1999 laat andere getallen zien. Een gratis single van Alanis Morissette werd in korte tijd een paar honderduizend keer gedownload. Onbekende artiesten werden over een tijdsbestek van een jaar zowel op eigen sites als op MP3.com maar vijf tot twintig keer gedownload. Zelfs als het gratis was.

In de loop van dit jaar ontving alleen al het jazzlabel enkele honderden hulpkreten van muzikanten waarvan sommigen in de downloadlijsten van internetmuziekpagina's zaten. Een van de muzikanten zei dat hij met 25 (gratis) downloads op plaats 4 van de chart van een grote MP3-site was terechtgekomen. Uit ervaringen met tracks van labels die op download-sites als bijvoorbeeld Audiosoft stonden, blijkt duidelijk dat alleen be-

kende artiesten van internet profiteren. Bekende muzikanten en groepen zoals Simon Phillips, Illegal Aliens, Ray Gaskins of de rockgroep Wizards of Ooze werden veel gedownload, maar onbekende groepen helemaal niet. Daar werd zelfs niet eens op proef naar geluisterd. De genoemde bands verkopen wereldwijd een behoorlijke hoeveelheid cd's en hebben een vaste schare fans verzameld.

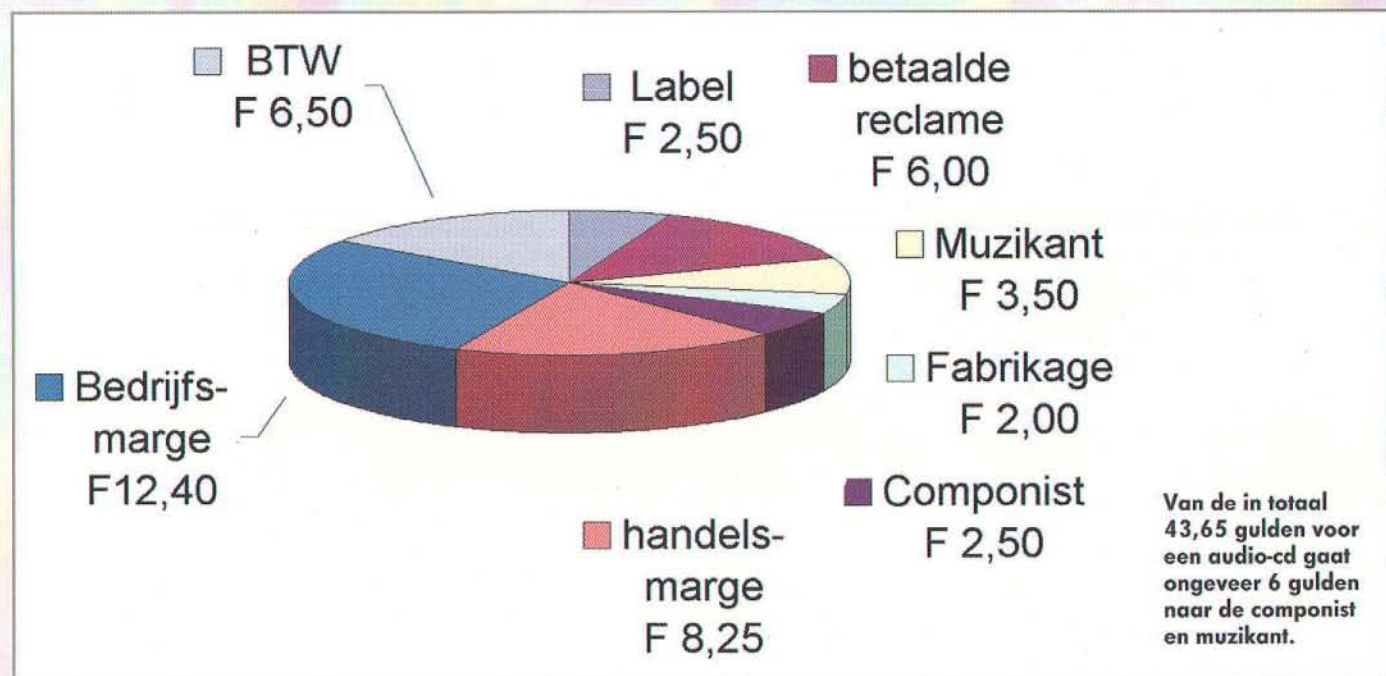
De laatste jaren zijn de marketingkosten in de muziekwereld aanzienlijk gestegen. De toevloed van nieuwe media stuwt deze kosten nog verder omhoog. Het kost tegenwoordig ettelijke miljoenen dollars om een beginnende artiest wereldwijd zo te promoten dat er een kans is op succes. De komende jaren zullen deze kosten sterk toenemen.

Platenmaatschappijen worden hierdoor als geldschietters en marketingexperts nog belangrijker dan ze al waren. Gespecialiseerde labels die muziek met een bepaalde stijl en kwaliteit aanbieden, kunnen in bepaalde gevallen voor consumenten en artiesten als kwaliteitsgarantie van belang zijn.

Samenvatting

Muziekoverdracht per download zal in de volgende tien jaar sterk opkomen. Het gaat daarbij wel om beveiligde muziek. MP3 zal hoogstens nog worden gebruikt door wanhopige beginnende artiesten. Internet kan voor de muziekbranche de oplossing zijn voor logistieke problemen. Daardoor zullen banen in de opslag, transport, fabricage- en handel verdwijnen, net zoals dat in andere bedrijfstakken is gebeurd. Het grootste probleem voor de muziekindustrie is op dit moment het illegaal kopiëren van cd's, en niet het downloaden, omdat er intussen effectief tegen MP3-piraten kan worden opgetreden.

- [1] Informatie, statistieken en berekeningen over de muziekindustrie zijn afkomstig van de MEBIS (Music Economy Information system): www.mebis.com
- [2] NVPI Nederland. Nederlandse vereniging van producenten en importeurs van beeld- en geluidsdragers.
- [3] Buma Stemra, www.buma.nl
- [4] Lipstick-label: www.amm.music.com **ct**



Felix von Leitner

De kunst van het weglaten

De basisprincipes van audiocompressie

Het is eigenlijk niet te geloven: terwijl gangbare oplossingen voor videocompressie tot een verkleining van 1/30 van de oorspronkelijk informatie komen, ligt het doorsnee compressieniveau van hoogwaardige audiogegevens nog steeds op 10:1. En dat terwijl de behoefte aan audiocompressie enorm is. De amusementsindustrie financiert dan ook al jaren het ene onderzoeksproject na het andere.

Het principe is heel eenvoudig: bij de compressie van audiosignalen wordt onbelangrijke informatie niet opgeslagen. De zogenaamde encoder beslist op basis van studies over het menselijk gehoor welke informatie belangrijk is en welke niet. Bij mensen is het tenslotte niet anders: voordat geluid tot ons bewustzijn doordringt, hebben het oor en de hersenen het al tot de kern-elementen gereduceerd. De psycho-akoe-stische reductie van audiogegevens doet dit deels al vooraf.

Het gebruikelijk RAW-geluidsformaat van digitale apparaten (zoals bijvoorbeeld geluidskarten) bestaat uit een continue reeks van afgetaste waarden. Daarbij wordt bijvoorbeeld 44100- of 48000 keer per seconde de ingangsspanning gemeten en als binair getal opgeslagen. De woordlengte ligt daarbij op 16 bits, maar professionele apparatuur gebruikt soms hogere waarden. Deze meetwaarden noemt men samples.

De manier waarop het oor werkt berust echter niet op samples, maar op frequenties. In de gehoorgang wordt het ingangssignaal in frequentiebereiken (zogenaamde frequentiebandbreedtes) uit elkaar getrokken. Vervolgens wordt de intensiteit van het signaal via de zenuwen naar de hersenen geleid. De digitale geluidsverwerking stuit op het feit dat de mens alleen tonen in een bepaald frequentiebereik waarneemt. De gemiddelde mens hoort geen tonen boven de 20 kHz. Bij de meesten is dit zelfs niet meer dan 16 kHz, en naarmate men ouder wordt neemt dit nog verder af.

Dubbelop

Uiteraard gaat er bij het meten informatie verloren. Met 30 samples per seconde kan men een signaal van één kilohertz niet afbeelden. Een belangrijke stelling van de informatietheorie (van Shannon) zegt dan ook dat de sampling-rate minstens twee maal zo hoog als de hoogste weer te geven frequentie moet zijn. De audio-cd heeft een sampling-rate van 44,1 kHz en kan daarmee theoretisch signalen van 22,05 kHz aan. DAT-tapes



hebben zelfs een samplingrate van 48 kHz. Bij geluidskaarten ligt het niveau meestal op 44,1 kHz, maar veel adapters ondersteunen ook 48 kHz.

De normale compressie (zonder gegevensverlies) werkt alleen redundancies weg, dus informatie die op andere plaatsen in het signaal al impliciet is weergegeven. Bij spraakcompressie probeert men het uitgangspunt van het signaal, ofwel de geluidsbron (stembanden en verhemelte), na te bootsen. De tot nu toe meest succesvolle methode daarbij is CELP (zie kader 'retoriek opleiding'). Voor de algemene audiocompressie baseert men zich liever op het eindpunt van een signaal: het oor.

De sleutel tot goede audiocompressie zit hem in het niet alleen weglaten van redundante, maar ook van irrelevante informatie. Dat zijn stukken informatie die het menselijke gehoor sowieso niet zou waarnemen. Er zijn drie basistechnieken voor audiocompressie:

-Predictive Coding: de kennis over een voorafgaand signaal wordt voor de volgende sample gebruikt. De compressie wordt verkregen doordat alleen het verschil tussen de opeenvolgende signalen wordt opgeslagen.

-Sub-Band Coding: hierbij wordt het audiospectrum in frequentiebanden opgedeeld. Vervolgens kan men gebruik maken van het gegeven dat bijna alle banden een veel kleiner (of minder belangrijk) signaal bevatten dan de luidste band. De compressie wordt verkregen door de belangrijke frequentiebanden meer plaats toe te kennen dan de minder belangrijke. Vaak kunnen ze ook worden weggelaten. De bits worden dynamisch over de frequentiebanden verdeeld. Het zware selectiewerk komt voor rekening van de encoder, die daarvoor een zogenaamd psycho-akoestisch model gebruikt. Hiermee onderscheidt hij welke delen van een signaal belangrijk zijn en welke niet. De encoder moet naast audiogegevens ook informatie over de bitverdeling doorgeven. De decoder hoeft alleen het signaal uit de opgeslagen informatie te synthetiseren.

-Spectral of Transform Co-

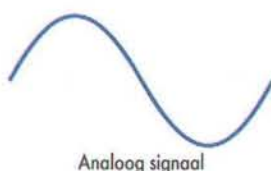
ding: met deze techniek berekent men via het golfpatroon periodiek een Fourier-transformatie. Omdat de getransformeerde weergave van een signaal slechts langzaam verandert, hoeft men het veel minder vaak door te geven. Sub-band Coding wordt vaak als een bijzonder type Transform Coding gezien. Transform-encoders gebruiken hierbij vaak een hoog aantal subfrequentiebanden en bekijken samples met een verwante frequentie gezamenlijk.

Alle audiocompressiemethoden nemen dezelfde eerste stap als het menselijk gehoor: ze delen het signaal naar frequenties op. Voor de computer is dit een zware taak, waaraan complexe getallen en wat floating point-berekeningen te pas komen. De Fourier- en de discrete cosinus-transformatie zijn hierbij de standaardprocedures (zie tekstkader 'muziekpers').

Golftheorie

De theorie achter deze techniek houdt in dat men een signaal kan benaderen door verschillende curven te laten overlappen. Meestal worden sinusoiden gebruikt. Als dit is gestandaardiseerd, hoeven de functies niet mee opgeslagen te worden, alleen de coëfficiënten.

Bij de compressie van multimedia-gegevens zijn er echter nog meer doelstellingen dan alleen gegevensreductie. In het geval van MPEG, de standaard van de Motion Picture Expert Group, waren het bijvoorbeeld belangrijke doelen om hardware van een betaalbare real time encoder te voorzien en dat een real time decoder in gangbare software kon worden geïntegreerd. Andere eisen waren dat men in de gegevensstroom voorruit en terug kan spoelen en de mogelijkheid om geluid ook achterstevoren te kunnen afspelen. Bovendien moet het geheel bestand zijn tegen gegevens-aanwas (kwantisatie-effecten). Als iemand een nummer opneemt (en daarbij decodeert en weer codeert) moeten er geen nieuwe artefacten bij komen. Daarnaast moet de bitsnelheid gelijk blijven. De netwerktechniek is tegenwoordig zo



Analoog signaal



44.100 samples per seconde bij 16 bit



22.000 samples per seconde bij 16 bit



44.100 samples per seconde bij 8 bit

Het uitgangssignaal, vergeleken met het oorspronkelijke analoge signaal, verandert sterk als je de samplingrate of -breedte varieert

Muziekpers: terminologie audiocompressie

Aliasing - Dezelfde waarde is op meerdere plaatsen opgeslagen of uit meerdere verschillende datasets te bepalen. Ook storingen, die door aftasting van een signaal optreden, dat frequentiecomponenten boven de halve aftast-snelheid bevat, schaaft men onder aliasing. De veroorzaakte storende geluiden worden aliasing-effecten genoemd.

Artefact - Een fout, die door een compressiemethode op basis van dataverlies na een codeer-decodeer-doorloop wordt achtergelaten. Ook bij beeld- en videocompressie (b.v. JPEG) noemt men zulke fouten artefacten.

Fast Fourier Transformation FFT - Standaardmethode, om een signaal naar de frequentieweergave om te zetten.

Venster - Encoders kijken vensterlitter niet naar het hele signaal, maar alleen naar een kleine momentopname. Dit wordt het venster genoemd.

Filterbank - Component die het audiosignaal in frequentiebereiken opdeelt.

Frame - De Fourier-transformatie of de MDCT wordt op meerdere samples tegelijk toegepast. Dit soort samples worden frames genoemd.

Maskering - Dit begrip duidt het fenomeen aan dat het ene geluid het andere afdekt. Een

pneumatische hamer maskeert bijvoorbeeld een gesprek met een mobiele telefoon. Het zwakkere signaal is er nog wel, maar het wordt niet meer waargenomen.

MDCT - Modified Discrete Cosine Transformation. Deze wordt vaak gebruikt om een signaal naar de frequentieweergave te transformeren. De MDCT heeft 50% overlapping, zodat een afzonderlijk heen en terug getransformeerd blok niet met het originele blok overeenkomt. Men moet ook het blok daarvoor en daarna gedeeltelijk erbij optellen, zodat de fouten van de transformatie gecompenseerd worden. Daarmee verdwijnt ook het hoorbare blokgrens-artefact tussen getransformeerde blokken. De MDCT kan bovendien met slechts één $n/4$ punt-FFT en enige pre- en post-rotaties van de samplepunten berekend worden.

Kwantisering - Omzetting van analoge in discrete waarden.

Kwantiseringsruis - Door resolutievermindering veroorzaakte afrondingsfouten.

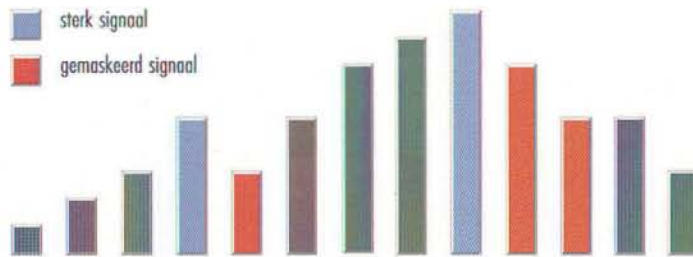
Signal-To-Noise Ratio - Ruisafstand, dynamiek. Dit is een belangrijke indicatie voor de kwaliteit van een audiosignaal. Bij perceptuele compressie neemt men desalniettemin een verslechtering van deze waarde voor lief, als deze in een bepaald deel van het signaal niet wordt waargenomen.

ver, dat men gegarandeerde bandbreedtes kan reserveren. Het is dan van belang om van tevoren te weten hoeveel bandbreedte er maximaal gebruikt gaat worden. Als er vervolgens voldoende plaats gereserveerd is moet die het liefst volledig worden benut. Ook is het wenselijk de benodigde ruimte, afhankelijk van de speelduur, te kunnen berekenen. Op die manier zijn uitspraken als 'op deze cd past vier uur muziek' mogelijk. Daarom probeert MPEG niet om een bepaald signaal op zo min mogelijk ruimte op te slaan, maar om een gegeven bandbreedte optimaal voor een signaal te gebruiken. Het doel van de hardware-realisering herkent men bij MPEG-audio aan het feit dat de configuratie van de filterbanken in de standaard vast gedefinieerd en onafhankelijk van het signaal is. Bovendien heeft deze techniek geen kennis nodig over het voorafgaande signaal (dat zou in de encoder veel plaats innemen en vooruit- en terugspoelen onmogelijk maken). Een filterbank is het hardware-equivalent van een Fourier- of cosinus-transformatie en bestaat uit vele parallelle bandpass-filters.

De MPEG-standaard zorgt er echter ook voor dat een signaal op zo min mogelijk ruimte kan worden opgeslagen. Het steekwoord daarbij is VBR (Variable Bitrate). De encoder deelt volgens dit systeem zwakkere delen van het signaal minder, en sterkere delen meer bandbreedte toe. Maar ook zonder VBR heeft MPEG layer 3 een zogenaamd bit-reservoir, dat de encoder tijdens zwakke perioden verzamelt en aanspreekt op momenten met meer dynamiek. Dit reservoir is echter niet erg groot, omdat dit anders weer veel geheugen in de encoder zou vergen. Bovendien mag hij maar zeer korte tijd worden gebruikt, zodat er bij het vooruitspoelen (waarbij het reservoir wordt overgeslagen) geen moeilijkheden ontstaan.

De experts

De MPEG-groep heeft zich oorspronkelijk met de video-compressie bezig gehouden. MPEG-audio is in zogenaam-



Een bijzonder sterk signaal kan niet alleen meerdere zwakkere volgsignalen maskeren, maar ook signalen afdekken, die geïsoleerd gezien relatief hard zouden klinken.

de layers gedefinieerd. Layer 1 is de basis, die alle en- en decoders moeten beheersen. Decoders voor layer 2 kunnen ook altijd layer 1 afspelen, maar niet andersom. De beroemde MP3-bestanden zijn volgens MPEG-1 layer 3 gecodeerd (MPEG-2 layer 3 voor zeer lage bitsnelheden). MPEG-2 onderscheidt zich van MPEG-1 door aanvullende gedefinieerde bitrates, multichannel uitbreidingen en de alternatieve, met MP3 incompatibele codering AAC (Advanced Audio Coding). Bij de zogenaamde perceptuele audio-coding doet zich echter het probleem voor dat de wetenschap de eigenschappen van het gehoor nog niet volledig heeft doorgrond. Pas de laatste tijd zijn er gefundeerde gegevens over de verschillende maskeringseffecten. Deze gegevens kunnen alleen door luistertests met veel proefpersonen worden verkregen, zodat men de resultaten kan generaliseren. MPEG-layer 3 is bijvoorbeeld onder andere in Duitsland bij de Fraunhofer Gesellschaft in Erlangen ontwikkeld, waarbij de luistertests uit belastinggeld werden gefinancierd. De bedrijven en instituten stuiten bij dit soort onderzoek op een bijna onoverkomelijk probleem: onderzoeksuitgaven kunnen alleen gerechtvaardigd worden, wanneer het procédé een grote verspreiding krijgt, maar aan de andere kant wordt dit pas op grote schaal verspreid als er een internationale standaard is. Desalniettemin wil men toch aan encoders en het liefst ook aan decoders verdienen. De ISO, die MPEG-ontwikkelingen als standaard overneemt, schrijft echter voor dat patenthouders aan iedereen dezelfde licenties moet verstrekken. Jan

met de pet moet dus evenveel betalen als Microsoft. Daarom is bij MPEG alleen de decoder eenduidig gedefinieerd. Op die manier is een grote verspreiding van het procédé mogelijk en tegelijkertijd kunnen er voor de encoders licentievergoedingen worden geïncasseerd. Dit betekent ook dat het duurste (en ook het belangrijkste en meest interessante) deel, namelijk het psycho-akoestische model, niet vrij beschikbaar is. Encoders kunnen dus alleen gebouwd worden door diegenen die naast de technische knowhow ook over genoeg geld beschikken om zelf luistertests uit te voeren, of om de kennis van de Fraunhofer Gesellschaft te licenseren. Uitspraken als MPEG is beter dan AC 3 zijn dus onzin, want de kwaliteit van de compressie hangt vrijwel volledig af van het psycho-akoestische model. Dit is niet meegespecificeerd en in de regel bedrijfsgeheim.

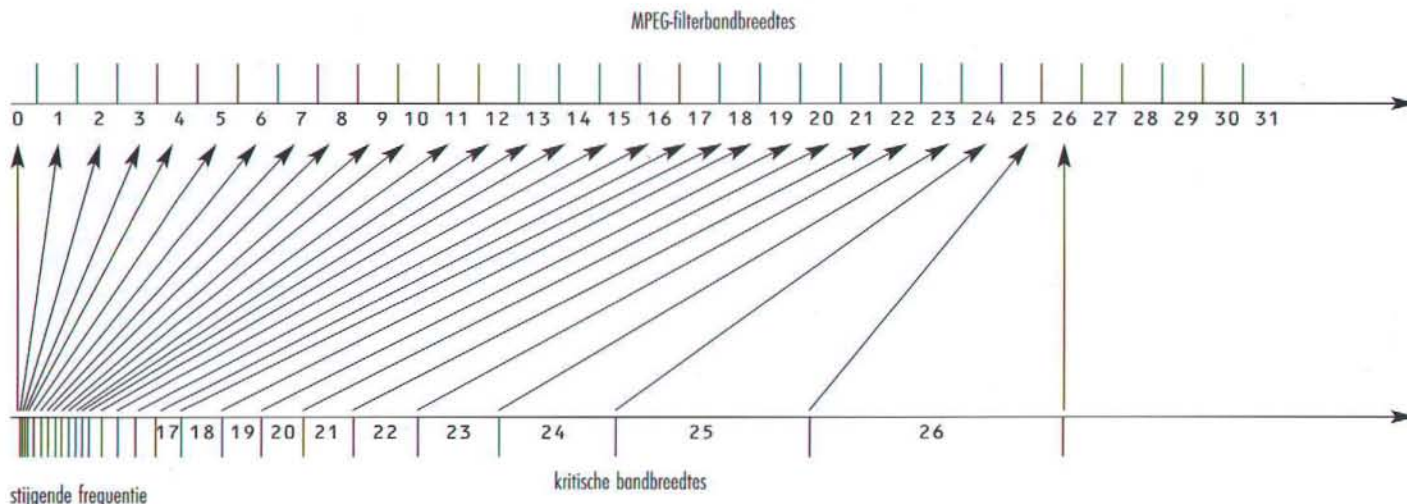
Hordenloop

De encoder mag dan niet gespecificeerd zijn, de eigenschappen van het menselijke oor waar dit systeem zich op baseert, zijn wel gedocumenteerd. Het belangrijkste daarbij is de *adaptive hearing threshold*. Die stelt dat de zwakste waargenomen geluidsterkte niet alleen van het individu, maar ook van de frequentie afhankelijk is. Het gehoor van de meeste mensen is tussen de 1 en de 5 kHz het gevoeligst. Deze minimum geluidsterkte hangt echter ook van het achtergrondgeluid af. Het tikken van een wekker is meestal goed te horen, maar niet als hij afgaat, ook al tikt hij verder. Het tikken van de wekker wordt gemaskeerd. Dit effect doet zich ook voor bij muziek-

opnamen. De altviool wordt bijvoorbeeld tijdelijk door een slaginstrument gemaskeerd. De altviool wordt dan bij een opname wel vastgelegd, maar is niet te horen bij het afspelen. Het interessante is dat dit effect niet alleen bij gelijktijdige signalen optreedt. Het oor heeft wat tijd nodig, nadat de slagwerker gestopt is, voordat de geluidsgolf weer gezakt is.

Bovendien is er zelfs een kort maskeringseffect voor de eerste slag. Hoe dichter het zwakkere signaal bij de frequentie van het maskerende geluid ligt, des te harder kan het zijn om toch gemaskeerd te worden. De encoder berekent over het audiosignaal voortdurend de maskeringscurve. Die stelt voor elke subband vast onder welke geluidsterkte een signaal niet wordt waargenomen. Vervolgens berekent hij per band de bits die nodig zijn om er voor te zorgen dat de geluidsterkte van de veroorzaakte kwantiseringruis (zie kader 'muziekpers') onder de maskeringscurve ligt. Als er daarbij nog bits zijn overgebleven, stopt de encoder deze in het bit-reservoir.

Als er inclusief het bit-reservoir niet genoeg ruimte is, dan moet de encoder kwantiseringruis boven de maskeringscurve invoegen. Bij signalen via meerdere kanalen kan een encoder ook redundancies tussen de kanalen benutten. Normaliter zou hij elk kanaal apart opslaan en zo de benodigde ruimte verdubbelen. Bij MPEG layer 2 heeft men daarom de modus *Intensity Stereo* ingevoerd. Deze codeert voor hoge signalen een monosignaal, maar slaat per subband de geluidsterktes voor links en rechts apart op. Dit werkt erg goed, omdat de signalen op het linker en het rechter kanaal meestal helemaal of bijna hetzelfde zijn (spraak- en slagwerksignalen bijvoorbeeld zijn vrijwel altijd op beide kanalen gelijk). Stereosignalen beperken zich bovendien meestal tot één frequentiebereik. Het oor neemt effecten goed als stereo waar, wanneer er op het andere kanaal geen signaal of op zijn minst geen signaal in hetzelfde frequentiebereik voorkomt. Er kan dus voor het eigenlijke sig-



In tegenstelling tot de gelijkmatig verdeelde MPEG-filterbandbreedtes worden de kritische bandbreedtes van het menselijk oor bij een toenemende frequentie breder.

naal dubbel zo veel plaats voor het coderen worden benut, als wanneer er echte stereo zou worden gebruikt.

Vereniging

Dit neemt niet weg dat geoefende oren Intensity Stereo kunnen ontdekken. Er moest dus een betere methode komen. MPEG layer 3 heeft daarvoor de modus Joint Stereo ingevoerd. Het idee daarachter is om voor veel frequenties op het linker-kanaal de som van de twee invoerkanaalen te coderen en op het

rechterkanaal de differentie. Dit heeft net als bij de radio het voordeel dat een monodecoder maar één kanaal hoeft te decoderen, terwijl er toch uit beide kanalen een signaal komt. Joint Stereo heeft voor de encoder als voordeel dat het voor beide kanalen niet evenveel plaats nodig heeft. Het differentiesignaal mist tenslotte de delen die beide kanalen gemeenschappelijk hebben. De encoder kan dus voor het totale signaal 70% en voor het differentiesignaal slechts 30% reserveren (daarbij baseert de encoder zich op speciale met de hand geselecteerde golfwaarden). Nieuw bij MPEG-2 zijn de meerkanaalssignalen. Doelgroepen daarvoor zijn natuurlijk de bioscoopfilms en de thuisbioscoop. Historisch gezien is het interessant dat stereo oorspronkelijk niet voor slechts twee kanalen was be-

doeld. In de jaren '30 heeft Bell Labs vroege experimenten met stereogeluid uitgevoerd waarbij drie kanalen werden gebruikt. In de jaren vijftig was er voor het eerst stereo in de bioscopen. Hierbij waren vier tot zeven kanalen voorzien. Stereo werd pas synoniem met twee kanalen door de introductie ervan in de huiskamer via de platenspeler. Stereo werd hierbij via de twee zijden van de platengroef verkregen, en was dus door de hardware tot twee kanalen beperkt. De Dolby Labs hebben met het Dolby-Surround procédé meerkanaalsgeluid in de huiskamer geïntroduceerd, dat de aanvullende kanalen analoog in het tweekanaalsignaal verstoppt. Dolby heeft zich al ten tijde van de beroemde ruisonderdrukking (Dolby B en Dolby C bij cassettedecks) met psychoakoestiek bezig gehouden. In

het begin werd gewoon gemeten welke delen van het signaal ruis veroorzaken op cassettes. Dit signaal werd vervolgens harder opgenomen en bij het afspelen weer met ruis en al zachter afgespeeld. Later heeft Dolby ook met AC1 tot AC3 (inmiddels Dolby Digital genoemd), verschillende compressiemethoden voor Digital Sound bij bioscoopfilms ontwikkeld. Ook Dolby specificeert net als MPEG alleen de decoder en niet de encoder. Daarmee is het net zo 'open' als MPEG. De onderneming heeft volgens eigen zeggen tweemaal zoveel advocaten als ingenieurs. Dat is mogelijk ook de reden dat tot nog toe niemand behalve Dolby een AC-3 encoder gebouwd heeft. AC-3 is op dit moment in de bioscoop en op DVD's naast MPEG-2 (alleen Layer 2, en niet AAC) de meest gebruikte

Retorierschool - bijzonderheden van spraakcompressie

Om spraak digitaal te comprimeren gebruikt men het zogenaamde Linear Predictive Coding (LPC). LPC ziet spraak als gezoem aan het eind van een buis. De Glottis (de plaats tussen de stembanden) produceert het gezoem, dat door intensiteit (sterkte), en frequentie (toonhoogte) wordt gedefinieerd. Keelholte en mond vormen de buis, die door hun resonantie wordt gekarakteriseerd. Deze noemt men formanten. LPC analyseert het signaal waarbij het de formanten inschat. Het effect daarvan

op het zoemen wordt door het procédé uitgerekend; van de rest worden frequentie en intensiteit bepaald. Het signaal kan dan gereproduceerd worden als je deze beide waarden en de coëfficiënten van de formanten vastlegt. Omdat het signaal in de tijd verandert, wordt het in 30 tot 50 frames per seconde opgedeeld, die afzonderlijk worden bekeken.

Het probleem bij LPC is dus om de formanten op basis van het spraaksignaal te bepalen. De oplossing is een differentiaalverge-

lijking, die elke sample als lineaire combinatie van voorafgaande samples weergeeft. Deze differentiaalvergelijking wordt lineair predictor genoemd. De coëfficiënten karakteriseren de formanten. LPC kiest deze coëfficiënten dusdanig, dat de afwijking van het gesynthetiseerde formaat door een eenvoudige statistische methode (mean square) wordt geminimaliseerd. Helaas zijn onder andere nasale geluiden niet op deze manier weer te geven. Er blijven dus veel klanken over die extra moeten worden gecodeerd. De

beste oplossing is om typische restgeluiden in een voorgedefinieerd codeboek vast te houden. Helaas heeft men voor elke stemhoogte een aparte invoer in het codeboek nodig, waardoor dit al gauw niet meer te hantieren is: in een omvangrijk codeboek moet je lang zoeken en de getransporteerde code wordt bovendien erg lang. Men behelpt zich door twee codeboeken te gebruiken, waarvan alleen de eerste vast is gedefinieerd en het tweede adaptief is. Deze methode wordt Code Excited Linear Prediction (CELP) genoemd.

Bij audiocompressie worden zwakkere signalen, die door een sterker signaal overstemd worden, gewoon weggelaten.

standaard voor audiocompressie. Bij bioscoopfilms en DVD's worden nu ook 5.1 kanalen toegepast. Hierbij is één tiende kanaal bestemd voor de bas-effecten. Dit kanaal heeft ook een zeer kleine bandbreedte. Naast MPEG en AC-3 wordt Sony's bedrijfseigen MiniDisc-systeem ATRAC relatief veel gebruikt. ATRAC comprimeert nog altijd tot een vijfde van de originele grootte. Dit is tegenwoordig weliswaar niet meer zo veel, maar ten tijde van de introductie van de minidisc was deze compressiefactor zeer indrukwekkend. Zonder ATRAC zouden er maar 15 minuten muziek op een MiniDisc passen.

MPEG Layer 1

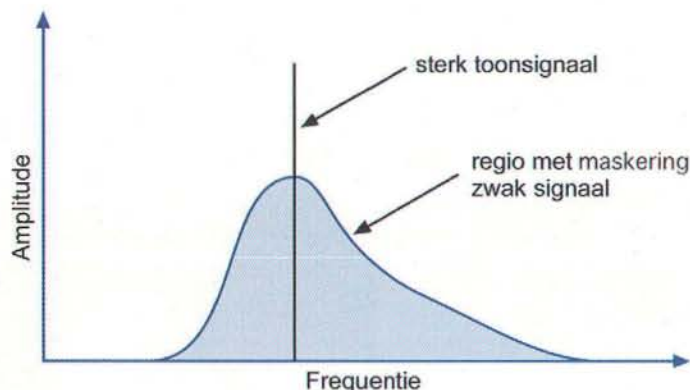
De eerste stap bij MPEG is de polyfase filterbank. Deze verdeelt het signaal in 32 frequentie-subbanden van gelijke breedte. De filters zijn relatief eenvoudig en hebben een goede tijdsresolutie. De frequentieresolutie is ook heel bruikbaar. Het ontwerp is op drie punten na een goed compromis:

- Het gehoor deelt het signaal niet in subbanden van gelijke breedte in, maar maakt het bij stijgende frequenties exponentieel breder (zie grafiek p.74) Bij de maskering kan men met de subbanden van het gehoor rekening houden (van 100 kHz voor diepe frequenties tot 4 kHz voor hoge) en niet die van MPEG.

- De filterbank en de synthese zijn niet vrij van gegevensverlies, maar dat is niet te horen.

- Naast elkaar liggende banden hebben een significante frequentie-overlapping, omdat de filterbanken niet scherp onderscheiden, maar met de cosinus een benadering maken. Een toon in één frequentie kan dus in twee subbanden opduiken en op die manier de compressie verslechteren (*aliasing*, zie rubriek 'muziekpers').

De filterbank pakt steeds 32 invoersamples en produceert daaruit telkens één sample in elk van de 32 subbanden. Een Layer-1 frame heeft in totaal



384 samples, waarin hij twaalf samples uit elk van de 32 subbanden groepeerd. De encoder raadpleegt het psycho-akoestische model en allocceert dan per sample-groep de benodigde bits. Als een samplegroep meer dan 0 bits toegewezen heeft gekregen, wordt ook een 6 bits verschalingswaarde bepaald en mee opgeslagen. Op deze manier kan het waardebereik van de kwantiseerder vergroot worden.

MPEG Layer 2

Layer 2 codeert de gegevens in grotere groepen en beperkt de de bit-allocatie tot midden en hoge subbanden, omdat deze voor het gehoor niet zo van belang zijn. De bit-allocatie-gegevens, de schaalwaardefactoren en de gekwantificeerde samples worden compacter opgeslagen. Door deze besparingen kunnen meer bits in audiogegevens worden geïnvesteerd.

Een Layer 2-frame heeft 1152 samples per kanaal. Er wordt niet met groepen van twaalf samples gewerkt, maar met blokken van drie groepen met 12 samples per subband. Met deze methode worden de bits per groep van drie toebedeeld, er zijn echter wel drie schaalwaardefactoren. Bovendien kan Layer 2 drie gekwantificeerde waarden in een enkel en ook compacter, codewoord opslaan als hij drie, vijf of negen levels voor de subbandkwantificering heeft vergeven.

MPEG Layer 3

MPEG Layer 3 (meestal als MP3 aangeduid) gebruikt een gemodificeerde discrete cosinustransformatie (MDCT, zie

kader 'Muziekpers') voor de output van de filterbank en verhoogt daarmee drastisch de resolutie. Daardoor kan Layer 3 ook de aliasing-effecten terugrekenen. De decoder moet dit wel opnieuw toevoegen. Layer 3 specificeert twee MDCT-blok lengtes: 18 en zes samples. Op elkaar volgende transformatievensters overlappen voor 50% zodat de vensters 36 en 12 samples omvatten. De lange blok grootte maakt een betere frequentieresolutie voor stationaire audiosignalen mogelijk. Een korte blok lengte zorgt voor een betere tijdsresolutie voor transiënte, impulsachtige signalen. Layer 3 definieert varianten waarin korte en lange blokken kunnen voorkomen. De wissel tussen blok lengtes werkt niet onmiddellijk, maar wordt door een speciaal lang blok ingeleid. MDCT levert een betere frequentieresolutie op, maar de tijdsresolutie is navenant slechter. MDCT werkt met 12 of met 36 filterbank-samples. Het effectieve tijdvenster is dus ook een factor 12 of 36 keer groter. De kwantiseringsruis leidt dus tot fouten, die over dit grote tijdvenster zijn verdeeld. Het is dus waarschijnlijker dat men ze hoort. Bij een signaal, waarin harde en zachte stukken kort achter elkaar zitten, komt de ruis niet alleen bij de harde stukken terecht, maar ook bij de zachte gedeeltes, waar die dan extra opvalt. Dit soort storingen komt meestal voor als pre-echo, omdat de temporale maskering voor een signaal meestal zwakker (en korter) is dan daarna (zie grafiek op deze bladzijde). Layer 3 bevat daarom meerdere voorzieningen om pre-echo te reduceren. Het psycho-akoestische model probeert de voorwaarden daarvan

te herkennen. Layer 3 kan ook bits uit het bitreservoir lenen om de kwantiseringsruis te beperken. Ten slotte kan de encoder ook op een kleinere MDCT-blok grootte omschakelen om de effectieve vensterlengte in te korten. Layer 3 heeft naast MDCT nog andere verbeteringen ten opzichte van eerdere methoden:

- Layer 3 kan de aliasing-effecten van de filterbank wegrekenen.

- De kwantificeerder maakt de invoer met 3/4 sterker zodat de signal to noise ratio gelijkmatiger over het waardebereik van de kwantificeringswaarden kan worden verdeeld. De decoder moet dat natuurlijk wel weer ongedaan maken.

- De schaalwaardebepalingsfactoren worden in Layer 3 in banden samengevoegd. Een band omvat meerdere MDCT-coëfficiënten en heeft ongeveer dezelfde bandbreedte als het gehoor. Zo wordt de kwantiseringsruis volgens de contouren van de maskering-golf ingekleurd, zodat er geen ruispieken komen.

- Layer 3 gebruikt een statische Huffman-code voor de gekwantificeerde samples. De encoder sorteert de 576 coëfficiënten (32 subbanden x 18 MDCT coëfficiënten) in een gestandaardiseerde volgorde. Dit moet er voor zorgen dat de hoge waarden van de lage frequenties aan het begin staan en de kleine aan het einde. Vervolgens geeft de encoder lange codewoorden aan de hoge waarden aan het begin, en korte codewoorden voor de kleine waarden aan het eind. De coëfficiënten worden steeds in drie regionen opgedeeld, die steeds een speciaal geoptimaliseerde Huffman-tabel gebruiken. Deels worden hier ook meerdere getallen op één Huffman-code afgebeeld.

- Het bitreservoir is eveneens een innovatie van Layer 3. De encoder mag alleen bits wegnemen, die hij daarvoor in het reservoir heeft gestopt. Er wordt geen krediet gegeven.

MPEG 2 AAC

De details van AAC zijn veel te talrijk om in dit artikel te bespreken. In principe verdeelt AAC het signaal eerst met een

polyphase quadrature filter (PQF) in vier subbanden, waarvoor het steeds een versterkingsfactor apart overbrengt. De vier subbanden worden steeds met een MDCT met een lengte van 256 getransformeerd. Voor zeer dynamische stukken wordt soms ook een MDCT-lengte van 32 gebruikt. AAC voorspelt de coëfficiënten van elke frequentie met een speciaal mechanisme op basis van de twee voorafgaande frames. Bij stationaire signalen verhoogt dat de efficiëntie. De verschillen worden met deze methode niet uniform gekwantificeerd. Er wordt één van twaalf voorgedefinieerde Huffman-codes gebruikt. Een belangrijke vernieuwing is het *Temporal Noise Shaping* (TNS). Dit is bestemd voor dynamische signalen. Daarbij wordt gebruik gemaakt van het feit dat een toon in de frequentieovergang er als een impuls uitziet. Omgekeerd lijkt een impuls in een frequentieovergang op een tonaal signaal. Tonale signalen kunnen met een LPC-uitgangspunt goed worden voorspeld (zie kader 'Retorischschool'). Er wordt dan een lineaire voorspeller ingezet, om de volgende spectrale sample te bepalen.

Twin VQ

Twin VQ is door het Japanse telecommunicatieconcern NTT

ontwikkeld en heeft een ander uitgangspunt dan MPEG. Beide methoden veranderen weliswaar het signaal in een frequentieovergang met een korte tijd, maar Twin VQ codeert daarna de samples niet. In plaats daarvan beschouwt dit systeem patronen van samples in de vorm van vectoren. De encoder baseert zich op een tabel van standaardpatronen, waarmee hij de invoervectoren vergelijkt. De index van de vector die het meest met de invoer overeenkomt, wordt vervolgens doorgegeven.

De artefacten van Twin VQ zijn anders dan bij MPEG. Het klinkt niet alsof er geruis bijkomt, maar alsof er delen van het signaal wegvallen. Het klinkt als het ware te clean. Bij spraakoverdracht bijvoorbeeld verdwijnt daarbij het straatlawaai als achtergrondgeluid. Daarom is Twin VQ voor spraakoverbrenging en voor zeer kleine bitsnelheden zeer geschikt en om die reden ook opgenomen in MPEG 4.

ATRAC

ATRAC staat voor Adaptive Transform Acoustic Coding. Dit is de door Sony voor de MiniDisc ontwikkelde codec. Een ATRAC-frame heeft 512 samples. De invoer wordt in eerste instantie met

een QMF (Quadrature Mirror Filter) in drie subbanden onderverdeeld. Deze worden ieder opnieuw met MDCT opgedeeld: 0 tot en met 5 kHz (128 MDCT), 5,5 tot en met 11 kHz (128 MDCT) en 11 tot en met 22 kHz (256 MDCT). Er is ook een langere blokmodus (11,6 ms) en een modus met drie korte blokken (2,9 ms + 2,9 ms + 1,45 ms). De coëfficiënten kwantificeert ATRAC naar woordlengte en voorziet ze van een schaaftactor.

Bij ATRAC sluipen er bij herhaaldelijk encoderen en decoderen artefacten in. Bij luisterproeven bleek MPEG daar wel tegen bestand te zijn.

Dolby AC-3 / QDesign

Dolby AC-3 is eveneens een psycho-akoestische transformatiecodec die een filterbank met aliasing-verkorting toepast. Overlappende blokken uit 512 invoersamples zet het procédé in één transformatie om in 256 spectrale coëfficiënten. De transformatie heeft de eigenschappen van MDCT. De AC-3 documenten noemen het in ieder geval alleen TDAC. Dit betekent niets anders dan *Time Domain aliasing Cancellation* en beschrijft de belangrijkste eigenschap van MDCT. Dolby wilde overigens geen nadere mededelingen over

deze methode doen, omdat het om een bedrijfsgeheim zou gaan. Het kan pas gelicenseerd worden als men overeenkomt geen details prijs te geven. Hetzelfde overkwam ons met Qdesign, fabrikant van de audio-codec van Apples quicktime. Onze aanvragen werden door het bedrijf afgewezen met het argument dat het bij de technische details om een bedrijfsgeheim zou gaan. De firma beweert in ieder geval haar psycho-akoestische model zelf ontwikkeld te hebben. Helaas zijn over het algoritme geen details bekend. Op de website van Qdesign staat alleen te lezen dat hun nieuwe codec de audiobron parametrisch vastlegt, het signaal in 'relevante componenten' opdeelt en het resultaat als coëfficiënten opslaat. Van het verschil slaat de encoder dat op, waarvoor hij nog plaats heeft.

- [1] Moving Pictures Expert Group MPEG1: <http://drogo.cse.stet.it/mpeg/standards/mpeg-2/mpeg-2.htm>
- [2] Moving Pictures Expert Group MPEG2: <http://drogo.cse.stet.it/mpeg/standards/mpeg-2/mpeg-2.htm>
- [3] Fraunhofer-Institut für integrierte Schaltungen, Applied Electronics Center (IIS-A), Audio & Multimedia, <http://www.iis.fhg.de/amm/>.

Technische basis van modellen in de MPEG-standaard

In de MPEG-audiostandaard zijn twee voorbeelden van een psycho-akoestisch model beschreven. Beide modellen gaan van dezelfde vooronderstellingen uit. Meer specifiek hebben zij de volgende functienmerken:

- Uitrekenen van de vertraging door de MPEG-filterbanken, om de gegevens in het centrum van het te coderen frame te bekijken.

- Een Fourier-transformatie van de afzonderlijke gedeeltes, aangezien je voor de maskeringseffecten een betere resolutie nodig hebt, dan de filterbank van MPEG haalt.

- Een Hann-weging vermindert randeffecten van de transformatievensters voor de Fourier-transformatie.

- De waarden worden op basis van de subbanden van het gehoor gegroepeerd.

- Scheiding van de waarden in tonale en niet tonale componenten. Tonen maskeren anders dan ruis. Hier gebruiken beide modellen verschillende methoden: Model 1 identificeert tonen op basis van lokale intensiteitspieken en telt de rest tot één enkel ruiscomponent per band op. Model 2 berekent een tonaliteitsindex als een functie van de frequentie.

Deze bepaalt of een component een toon of een ruis is. De index wordt vervolgens voor de interpolatie tussen de maskeringseigenschappen gebruikt. Het procédé is gebaseerd op voorspelbaarheid. Tonen zijn beter te voorspellen dan ruis. Model 2 gebruikt daarvoor de resultaten van de laatste twee vensters.

- Verdelen van maskering. Deze functie is empirisch verkregen en verdeelt de maskering over de naastgelegen subbanden.

- De onderste grenzen van elke subband worden gebaseerd op empirisch verkregen waarden.

- Beide modellen berekenen aansluitend de maskeringgrenzen per subband. Het probleem is daarbij dat de modellen intern met de gehoorsubbanden werken en daarom deels meerdere waarden per MPEG-subband hebben. De modellen gebruiken hiervoor verschillende heuristische methoden.

- Berekenen van de Signal-To-Mask-Ratio's. De verhouding van de signaal-intensiteit ten opzichte van de kleinste maskeringseffecten in de subband is het eigenlijke resultaat van het psycho-akoestische model.

Felix von Leitner

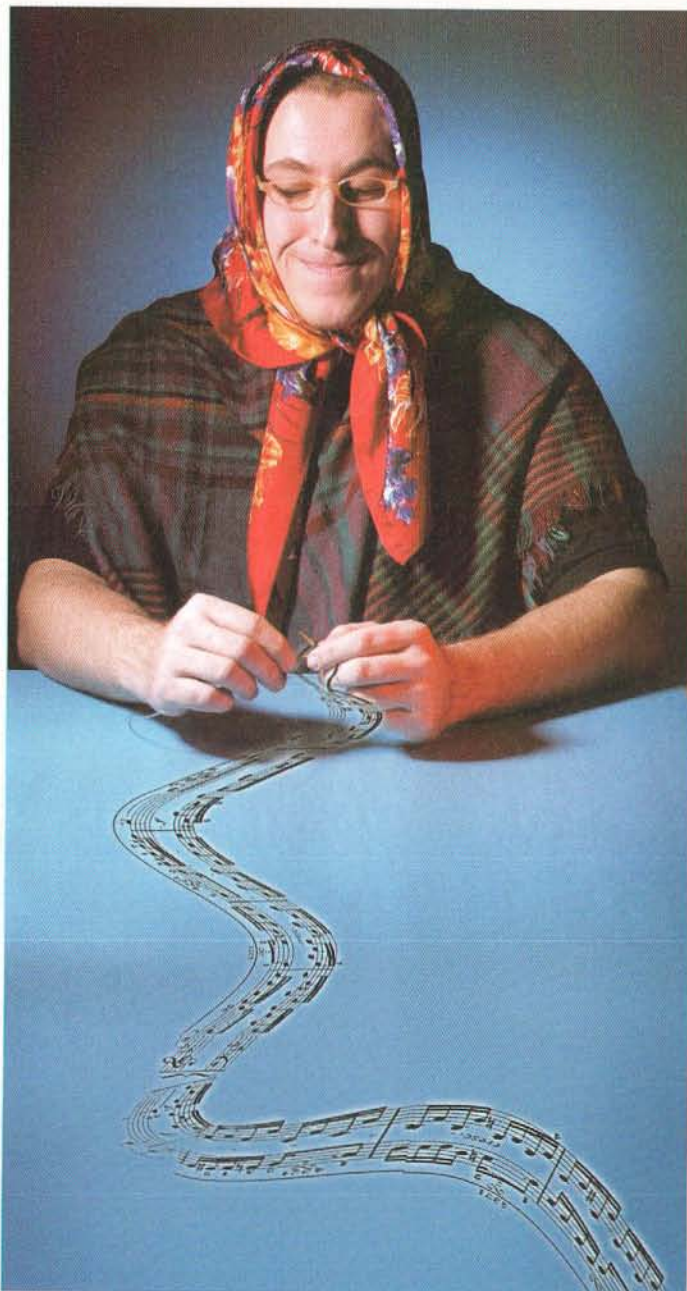
Zelf MP3-breien

Vergelijking van de kwaliteit van MP3-encoders

Het belangrijkste criterium bij MP3-encoders is natuurlijk of de software ook in staat is MP3-bestanden aan te maken die een ongestoord muzickgenot bieden. Of, anders geformuleerd: hoe ver kun je de 'bitrate' terugbrengen zonder dat fouten in de vorm van ruis of vervormingen hoorbaar worden?

Moderne audiocompressie is gebaseerd op de methode om onhoorbare delen van het signaal te herkennen en niet op te slaan. Bovendien wordt bewust kwantificeringsruis op de koop toegenomen in bereiken waarin het oor dit niet hoort (zie artikel op p. 58). Daarom zijn traditionele criteria ter beoordeling van de kwaliteit, zoals signaal-ruisverhouding en frequentiecurve, niet meer geschikt. Storingen die je op een meetcurve zou zien, zouden net zo goed bewuste invoegingen of weglatingen van de encoder kunnen zijn, die onder bepaalde omstandigheden zelfs de kwaliteit van het geluid voor het menselijke oor verbeteren. En welke maskering van een zwakker signaal voor een luisteraar waarneembaar is en welke niet, kom je aan de hand van frequentiecurves niet te weten. Een subjectieve beoordeling door een getraind oor is derhalve de enige manier.

Bovendien hangt de indruk die iemand tijdens het luisteren krijgt natuurlijk sterk af van de audio-uitrusting. Metingen door het afspelen van een MP3-bestand controleren eigenlijk alleen de kwaliteit van deze gereedschappen. Bij een slechte geluidskaart met 'lawaaiboxjes', die passief van stroom worden voorzien, komt bovendien maar een relatief klein deel van het audiosignaal bij het oor aan. Als je geluk hebt maskeren interferentie van de onafgeschermde audiokabel en het achtergrondgeruis van de koeler en de harddisks de MPEG-artefacten volledig. Bovendien is



Iedereen heeft het over MP3: voortdurend kondigen fabrikanten nieuwe spelers aan, steeds meer internetsites bieden muziekstukken aan en menig gebruiker heeft zijn volle cd-toren al naar een handzamer formaat omgezet. Of je MP3 nu onder het joggen of tijdens feestjes gebruikt: voor het aanmaken van de bestanden heb je in ieder geval een passende encoder nodig. Het hangt in eerste instantie van de encoder af of de gecomprimeerde muziek ook prettig is om naar te luisteren.

bij geluidskaarten vaak het starten van de cd-rom-motor als interferentie te horen. Een goede koptelefoon direct op de uitgang van de geluidskaart levert anderzijds normaal gesproken hoge tonen duidelijk beter bij de gebruiker af dan een versterker en boxen. De luistertests voor dit artikel hebben we met een Ensoniq 1371-chip en een high-end koptelefoon van Sony uitgevoerd.

Behalve de MPEG-standaards bestaan er natuurlijk nog andere formaten voor gecomprimeerde digitale muziek. Op internet duiden vooral RealAudio en LiquidAudio op. Afgezien van RealJukebox kennen we echter geen programma dat RealAudio-bestanden kan schrijven. Normaal gesproken worden beide formaten met name ook voor streaming audio gebruikt – en beide formaten zijn eigendom van de fabrikant. Juist bij het aanleggen van song-archieven door de gebruiker spelen ze praktisch echter geen rol. We hebben ons in dit artikel daarom beperkt tot MP3-encoders. MP3-decoders hebben nauwelijks aandeel in de kwaliteit van het geluid dat je bij het afspelen te horen krijgt (zie artikel op p. 58); hier komt het veel meer aan op de capaciteiten van de encoders bij het aanleggen van de audiobestanden en op de kwaliteit van de geluidsapparatuur.

Vicieuze cirkel

Waarom is er geen tool die de MP3-encoderkwaliteit meet? De oorzaak moet in het principe van de audiocompressie worden gezocht: je zou een tool moeten maken die een psycho-akoestisch model toepast om bijvoorbeeld storende ruis van opzettelijk ingevoegd kwantificeringsruis te scheiden. Dit psycho-akoestische model zou weer nauwkeuriger moeten zijn dan alle andere psycho-akoestische modellen als je het voor kwaliteitsmetingen wilt gebruiken.

**Musicmatch-Jukebox is de voor-
naamste concurrent van Real
Networks als het om de gunst
van de gebruikers bij geïnte-
greerde MP3-programma's
onder Windows gaat. De soft-
ware is inmiddels op de nieuw-
ste Fraunhofer-encoder geba-
seerd, die ook variabele bitra-
tes beheerst.**

Als iemand echter een beter psycho-akoestisch model ontwikkelt, zou de testsoftware het nieuwe model slecht beoordelen. Dat verhindert natuurlijk niemand om zo'n tool te schrijven: het Fraunhofer-Instituut heeft bijvoorbeeld een dergelijke testsoftware ontwikkeld. Eigenlijk is dat niets meer dan een marketing-truc.

Om via een luister-test zo eenvoudig mogelijk tot resultaten te komen, laat je de encoders bijzonder moeilijke taken uitvoeren. Audiocompressie volgens MPEG Layer 3 houdt naast de relatief korte frames in het psycho-akoestische model ook rekening met een context die duidelijk langer is dan een frame (in de orde van grootte van een seconde). Een bijzonder goed hoorbare fout is de pre-echo, die ontstaat als een signaal binnen deze context sterk verandert, dus bijvoorbeeld als het signaal bij 50 hertz begint en dan snel oploopt naar 10 kilohertz. Hetzelfde effect krijg je als een signaal regelmatig korte tussenpozen heeft, bijvoorbeeld bij diverse percussie-instrumenten. Castagnetten bleken bijzonder kritisch te zijn.

MPEG-audiocompressie is er over het algemeen op gebaseerd dat het signaal in frequentiebanden wordt onderverdeeld. In de banden die voor het gehoor minder belangrijk zijn wordt dan kwantificeringsruis ingevoegd. Deze methode functioneert perfect bij een ingangssignaal dat bijvoorbeeld uit een sinusgolf bestaat. Daarom zijn encodertests die één sinusgolf gebruiken niet zinvol: iedere encoder, al is hij nog zo slecht, herkent direct dat er slechts in één band gegevens zitten en gebruikt daar zijn complete bandbreedte voor.

Als je daarentegen op alle banden een signaal zet, herken je de mogelijkheden van een encoder heel goed. Het signaal mag echter geen ruis zijn. De



encoder zou namelijk bij banden die met maar weinig bits zijn opgeslagen, kwantiseringsruis invoegen die maar moeilijk van de eigenlijke ruis is te onderscheiden. Er is echter een soort ruis die voldoende structuur heeft om het met het blote oor van kwantiseringsruis te onderscheiden: applaus bij live-opnamen. Hiermee kun je de pre-echo, die vergeleken met de applausruis eerder laagfrequent is, relatief goed horen.

Het menselijke oor filtert ruis heel goed weg. Bij het luisteren naar spraak en muziek zit ruis praktisch niet in de weg, maar je merkt meteen als het verdwijnt. Dit effect is zo sterk dat men bijvoorbeeld bij mobiele telefoons kunstmatige ruis aanmaakt als er geen gegevens worden overgedragen, om maar de subjectieve indruk te vermijden dat de verbinding is verbroken.

We hebben daarom voor het testen van de encoders voor diverse live-opnamen met applaus gekozen en die met verschillende bitrates in MP3-bestanden omgezet. Behalve muziek hebben we ook spraakopnamen gebruikt die we in mono met een veel lagere bitrate hebben gecodeerd. Voor de tests werd een Pentium II met 266 MHz onder Linux 2.2.14 respectievelijk Windows 98 gebruikt.

Stromen

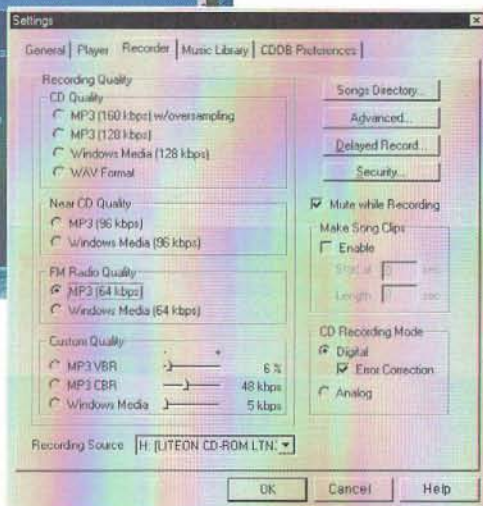
Naast de subjectieve geluidswaarneming bestaan er natuurlijk ook enkele objectieve criteria voor de beoordeling van de encoders. Daartoe behoort bijvoorbeeld de modus *Joint Stereo*, waardoor MP3-bestanden zeer ruimtebesparend aangeemaakt kunnen worden. Ook de mogelijkheid om audio-gegevens live te kunnen uitzenden

(streaming audio) is een wenselijk geachte functie van MP3-programma's.

Hierbij wordt gewoonlijk een bepaalde bandbreedte gereserveerd die dan ook niet mag worden overschreden. Bij het opslaan van MP3-bestanden wil men daarentegen in de regel het signaal op minder dynamische plaatsen zo compact mogelijk opslaan om ruimte te besparen. Hiervoor beschikt de MPEG-standaard over de variabele bitrate (VBR). Normaal gesproken hebben alle frames waarin MPEG-audio het ingangssignaal opsplijt dezelfde bitrate. Je kunt de bitrate echter ook aan de complexiteit van het signaal aanpassen. Met name eindgebruikers die een cd-verzameling tot een paar dataschijven willen reduceren profiteren hiervan, doordat de MP3-bestanden minder ruimte in beslag nemen. In veel gevallen wil de gebruiker echter zowel streaming audio als archivering. In dat geval zou je de maximale bitrate moeten kunnen beperken: de encoder mag in heel rustige passages de bitrate niet altijd volledig gebruiken, om te vermijden dat de archivering te veel ruimte nodig heeft.

Voor de archivering van de inhoud van het cd-rek speelt natuurlijk de tijdfactor een belangrijke rol: hoeveel tijd is er nodig voor het coderen vergeleken met het afspelen van een song? Praktisch alle encoders kunnen op moderne hardware een signaal in real time of sneller coderen. De performance van de encoders en de ondersteunde functies hebben we in de tabel op pagina 68 samengevat.

Er worden weliswaar relatief veel programma's aangeboden waarmee MP3-bestanden aan-



gelegd kunnen worden, maar er bestaan maar weinig verschillende engines. De meest gebruikte encoders komen van het Fraunhofer-instituut en de firma Xing. Met name de free- en shareware-encoders zijn vaak op de ISO-referentie-implementatie gebaseerd. LAME, eveneens een vrije MP3-encoder, gebruikt daarentegen een eigen engine. Verder beweert alleen nog QDesign een eigen codec te hebben geschreven.

We hebben als vertegenwoordiger voor de programma's die een Xing- en Fraunhofer-codec gebruiken, de *Musicmatch Jukebox* gekozen: tot versie 4.2 gebruikte deze Xing, sindsdien de nieuwste Fraunhofer-encoder. De Xing-engine is er ook als binair bestand voor Intel-Linux; van de Fraunhofer-codec bestaat daarentegen helaas alleen een relatief oude en langzame versie voor het open-source-systeem. Vertegenwoordiger voor de ISO-codecs werd *BladeEnc*; bovendien onderwerpen we LAME zelf en *gogo*, een met de Intel-assembler opgepoetste versie van LAME, aan de test.

Fraunhofer

Het instituut voor geïntegreerde schakelingen van de Fraunhofer Gesellschaft (www.iis.fhg.de/amm/) speelde van begin af aan een toonaangevende rol bij de ontwikkeling van MPEG Layer 3. Geen wonder dus dat de eerste encoders van

Fraunhofer afkomstig waren. Later werd de verkoop van de eindgebruikersversie aan Opticom uitbesteed (www.opticom.com).

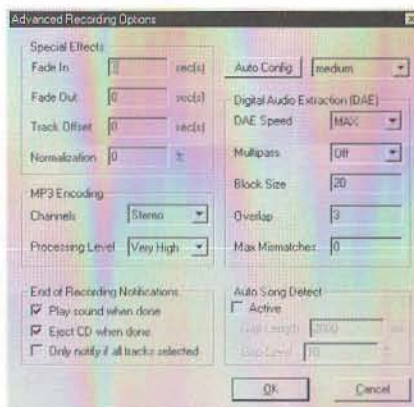
Bij de Fraunhofer-codec kun je weliswaar betrekkelijk weinig instellen, maar daar staat tegenover dat de codeerkwaliteit heel goed is. Het instituut heeft ook enkele uitbreidingen voor zeer geringe bandbreedtes gedefinieerd (MPEG 2.5), die echter pas later onderdeel van de ISO-MPEG-standaard werden. De codec die eindgebruikers bij Opticom kunnen kopen, is echter nog uit 1998 en beheerst geen variabele bitrates. Inmiddels is er ook een Fraunhofer-encoder met VBR in de Musicmatch Jukebox geïntegreerd, bovendien wordt er een aangeboden voor het cd-brander-pakket Nero. De module kost inclusief Nero krap 130 gulden, terwijl de Opticom-encoder alleen al 49 dollar kost. Het Fraunhofer-instituut lijkt Opticom dus geen voorkeursbehandeling te geven...

Er bestaat geen mogelijkheid als privé-gebruiker zonder omwegen via programma's van derden aan een Fraunhofer-codec met VBR te komen. De los beschikbare engines kunnen bovendien niet live coderen en het resultaat naar internet sturen. Bij de versies van de codec met VBR kan de bitrate niet worden beperkt, er is alleen een schuifregelaar voor de procentuele aanpassing van de kwaliteit aanwezig.

Xing

De firma Xing (www.xingtech.com) was na het Fraunhofer-instituut de eerste commerciële aanbieder van een codec. Het bedrijf is al sinds langere tijd aanbieder van MPEG-encoders en -players voor audio en video. In het begin was de Xing-encoder een stuk sneller dan de concurrent van Fraunhofer. Bovendien kon Xing als eerste fabrikant VBR aanbieden en dat meteen met een kleine innovatie. Het bedrijf definieerde namelijk de VBR-tag. Dat is een klein pakket aan het begin van een MP3-bestand waarin de naam van de encoder en 100 offsets van het bestand zitten, zodat een player ook in een

De Fraunhofer-encoder in de Musicmatch-Jukebox biedt een instelling voor een Processing Level. Daardoor kan volgens de softwarefabrikant bij een gelijkblijvende bestands-grootte de muziekkwaliteit worden verhoogd; de encoder heeft echter bij de instelling very high maximaal een paar uur nodig voor het coderen van één track.



VBR-MP3-bestand nauwkeurig heen en weer kan spoelen.

De Xing-encoder had in het begin bij kenners een slechte naam, omdat er duidelijke artefacten in de MP3-bestanden zaten. Bovendien houdt de encoder er bij 16 kHz mee op. Dit zou normaal gesproken niet hoorbaar moeten zijn, het nieuws hierover ging echter als een lopend vuurtje over internet. De Xing-encoder gold vanaf die tijd als kwalitatief inferieur. Xing heeft dit inmiddels rechtgezet en snoeit pas boven 22 KHz; daar staat tegenover dat de encoder de snelheidsvoorsprong heeft verloren. Toch krijg je al snel het gevoel dat de Fraunhofer-vernieuwingen er zonder Xing nooit zouden zijn geweest.

Xing biedt diverse softwareversies aan; vooral op de Mac is Xing-software erg populair. Er is ook een versie van de codec voor Linux, deze is echter duidelijk langzamer dan de Windows-variant.

ISO-encoder

Er bestaat een ISO-referentie-implementatie voor MP3 (ook bekend onder de naam *dist10*). De bronteksten kun je via internet krijgen (bijvoorbeeld onder [ftp://ftp.tnt.uni-hannover.de/pub/MPEG/audio/mpeg2/software/technical_report/](http://ftp.tnt.uni-hannover.de/pub/MPEG/audio/mpeg2/software/technical_report/)) om bijvoorbeeld daarmee een eigen MP3-encoder in elkaar te zetten. De bronteksten zijn echter met opzet sterk verminkt. Je kunt er geen VBR mee realiseren en in de beide psycho-akoestische modellen zitten ernstige fouten. Bovendien zijn encoders die simpelweg alleen deze bronteksten gebruiken stukken langzamer dan alle andere engines.

In de share- en freeware-scene zijn vele encoders te vinden die op *dist10* zijn gebaseerd: dit was lange tijd het enige uitgangspunt voor de ontwikkeling van een encoder als de resources van het Fraunhofer-instituut of van een bedrijf voor de ontwikkeling van een eigen psycho-akoestisch model niet beschikbaar waren. De programmeurs hielden zich toen vooral met de snelheid bezig.

De belangrijkste vertegenwoordiger van ISO-encoders is *BladeEnc*, waarvan inmiddels ook de brontekst gratis op het net wordt aangeboden (<http://bladeenc.mp3.no>). Op de website van *BladeEnc* schrijft de auteur dat de kwaliteit van de aangemaakte MP3-bestanden beter is dan bij de Fraunhofer-encoder, als je de bitrate heel hoog zet. Hij ziet hierbij over het hoofd dat je voor hoge bitrates ook MPEG Layer 2 kunt gebruiken. Daar staat tegenover dat de encoder een stuk minder complex is en minder latentie produceert. De ISO-sources en de daaruit resulterende encoders zijn vergeleken met andere engines in ieder geval sterk in het nadeel, omdat ze geen VBR en geen Joint Stereo beheersen. Met name het laatste is voor bitrates tot 128 kilobit/s absoluut noodzakelijk.

LAME / Gogo

Ook LAME (www.sulaco.org/mp3/) is oorspronkelijk afkomstig uit de ISO-sources, maar is inmiddels een volledige nieuwe ontwikkeling. LAME beheerst met name Joint Stereo en VBR; het zelf ontwikkelde psycho-akoestische model is

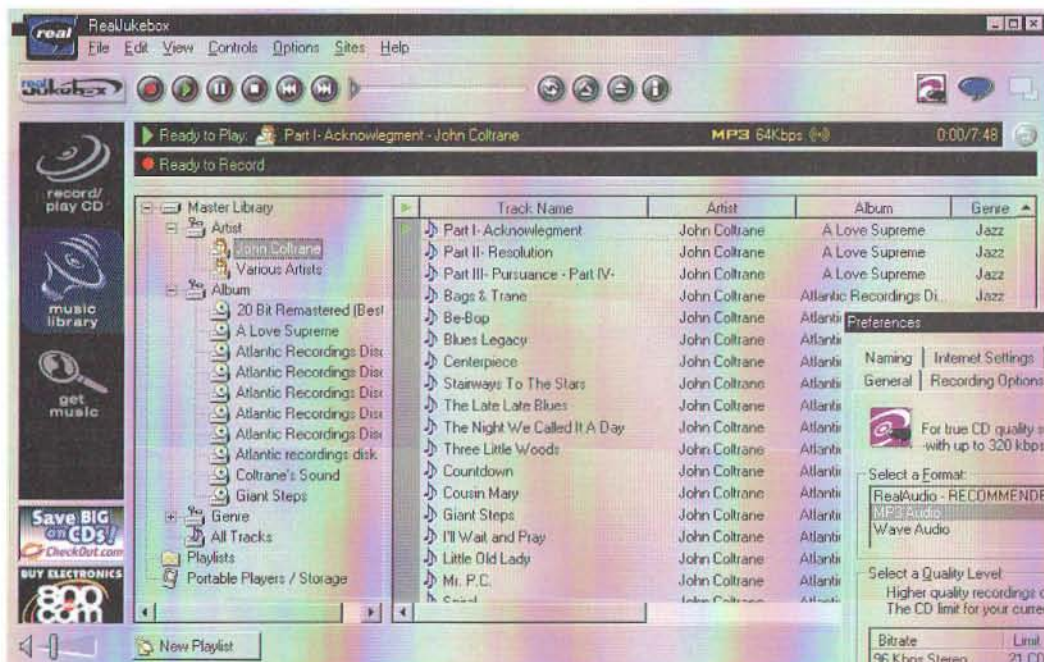
bovendien erg goed. De software is gratis, maar wordt als patch voor *dist10* aangeboden. De eindgebruiker moet dus zelf *dist10* patchen: het LAME-team vermijdt hiermee problemen met copyrights.

Eigenlijk zou de gebruiker dan licentiekosten aan het Fraunhofer-instituut moeten betalen als hij zich in een land bevindt waarin het Fraunhofer-patent geldig is en de eisen van het instituut niet in strijd zijn met de daar geldende wetgeving. Het Fraunhofer-instituut heeft het hele proces weten te patenteren waarmee je uit audiosamples een MP3-bestand aanmaakt. Dit patent gaat er expliciet van uit dat een gebruiker alle stappen achter elkaar uitvoert. Wie dus een encoder schrijft die de Huffman-compressie op het einde niet uitvoert en in plaats daarvan een programma publiceert dat dit achteraf doet, heeft verder niets met het patent van doen.

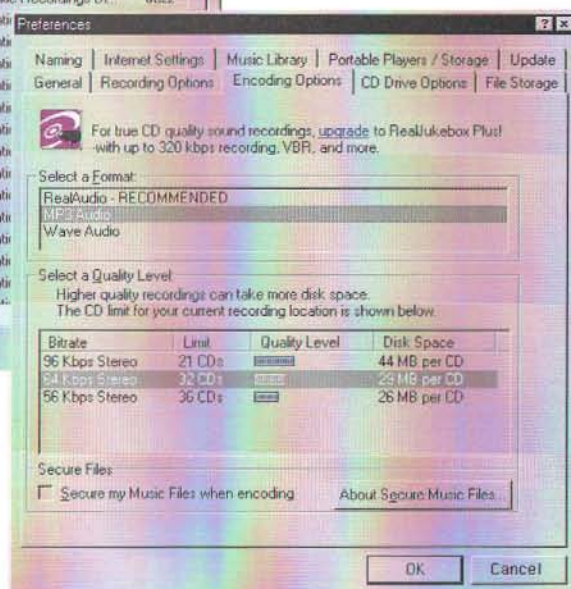
In Duitsland is een algoritme in het algemeen echter niet patenteerbaar, zodat de Fraunhofer Gesellschaft daar niet veel in de hand heeft. Toch heeft het instituut in 1998 enkele tientallen brieven naar exploitanten van webserver gestuurd, die MP3-encoders ter download aanboden: in die brieven stond te lezen dat de exploitant zich strafbaar maakte als hij daar niet meteen mee ophield. Dat maakte toen een eind aan bijna alle freeware-encoderprojecten.

Genoeg juridische uitstapjes: LAME is de snelste MP3-encoder die in vorm van broncode wordt aangeboden. De bitrates voor VBR kunnen gelimiteerd worden; je kunt zelfs MP3-bestanden als uitgangsmateriaal gebruiken om bijvoorbeeld de bitrate te veranderen. Omdat de brontekst voorhanden is kun je LAME ook relatief eenvoudig uitbreiden. Voor het jaarlijkse congres van de Chaos Computer Club moesten bijvoorbeeld drie parallele voordrachten per live-multicast in het LAN plaatsvinden: het was een kwestie van een uur om een multicastsender in LAME in te bouwen, die inmiddels ook onderdeel van de reguliere LAME-beta's is geworden.

De VBR-modus is bij LAME al naargelang de versie aan gro-



RealJukebox biedt net als Musicmatch in de gratis basisversie het coderen van MP3-bestanden met maximaal 96 kilobit/s. Variabele bitrates beheerst hij echter niet, daar staat tegenover dat het programma ook het RealAudio-formaat kent.



tere schommelingen onderhevig. Sinds kort lijkt hij door een strategie die op trial and error gebaseerd is geïmplementeerd te zijn, in ieder geval is het coderen met VBR momenteel met een factor 3 langzamer dan het coderen met een vaste bitrate.

Gogo (www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~shigeo/gogo_e.html) is een oudere LAME-versie waarvan de centrale routines zijn herschreven in x86-assembler. Gogo is hiermee op x86-platforms duidelijk sneller dan LAME. De software ondersteunt ook MMX, 3DNow, ISSE en de Athlon-3DNow-uitbreidingen; hij is echter ook geschikt voor bezitters van de AMD K6, die over een zwakke FPU beschikt. Gogo is de enige encoder die multiprocessor-support (SMP) aanbiedt. Dat functioneert bij een vaste bitrate vrijwel perfect: de codeertijd loopt bij twee processors tot de helft terug. Met VBR zijn de resultaten echter niet zo goed: de snelheidswinst met een tweede CPU ligt bij 50 tot 70 procent.

Vol gedreun

De aanname bij MPEG-audiocompressie dat hoge banden niet zo belangrijk zijn als lage, heeft bij een smalle bandbreedte nog wel eens tot gevolg dat bij een passage van een concert waarbij op de achtergrond applaus te horen is, de hoge

tonen wegvallen. Daardoor klinkt het applaus in het eindstadium erg vaag. Als het effect van de hoge tonen niet zo geprononceerd is, kun je de afzonderlijke klappgeluiden niet meer uit elkaar houden.

Dit fenomeen kun je bij applaus afdwingen, omdat het op vele banden ligt en links en rechts anders klinkt: joint stereo helpt je niet verder. Voor het menselijke gehoor is applaus echter ruis, waaruit je af en toe een afzonderlijk klappen kunt onderscheiden. De hersenen houden applaus en bijvoorbeeld een lopende kraan uit elkaar, omdat de eerste afzonderlijke klappgeluiden heeft en de kraan niet. MPEG-audio splitst het signaal echter op in banden en wijst hieraan bandbreedte toe. Voor de desbetreffende banden blijft dus maar weinig bandbreedte over. MPEG-audio benadeelt hoge tonen bovendien enorm, omdat het menselijke gehoor hier niet zo gevoelig op reageert. Applaus is derhalve alles bij elkaar opgeteld een goede test voor de MPEG-audiocompressie.

Het menselijke gehoor reageert vooral op veranderingen. Als op één band de hele tijd vaag applaus loopt, valt dit niet op. Maar als de encoder bijzonder goed is en de bitverdeling over de banden dynamisch regelt, merk je het effect. Als de codeersoftware dus een deel

van het spectrum voortdurend negeert, is dit niet duidelijk hoorbaar. Als het bereik daarentegen de hele tijd relatief goed klinkt en er dan plotseling iemand op het rechter kanaal klapt, verandert de bezetting van de banden zodanig dat je de vervaging links bemerkt.

Bij afzonderlijke klappgeluiden ontstaat bovendien ook nog de gevreesde pre-echo, die een beetje 'glad' klinkt. Het effect is op zich niet erg, maar ondanks de ruis hoor je het toch.

Aan de hand van deze overwegingen hebben we voor de test onder andere de derde track van de live-cd van Herbert Grönemeyer geselecteerd. Het begint met applaus en gejoel van de fans, dan volgen een paar instrumenten en tenslotte relatief luid gezang. Om artefacten en fouten duidelijk hoorbaar te maken, gebruikten we een bitrate van 96 kilobit/s, maar controleerden de resultaten ook bij hogere rates. We hebben er van meet af aan vanaf gezien de resultaten bij 64 kilobit/s te onderzoeken: zulke lage bitrates zal menig gebruiker die met ruimteproblemen op zijn portable MP3-player te kampen

heeft. Maar je moet in dat geval altijd, welke encoder je ook gebruikt, rekening houden met duidelijke artefacten, fouten en een slecht geluid.

Minimalisme

Geconfronteerd met de moeilijke audiogegevens van het Grönemeyer-stuk maakt Blade-Enc naast de genoemde te verwachten effecten duidelijk hoorbare fouten, die hoogstwaarschijnlijk teruggevoerd kunnen worden op gebreken in het psycho-akoestische model. Zelfs een vaste bitrate van 128 kilobit/s leverde geen duidelijke verbetering op. Bovendien kun je niet alleen de pre-echo maar ook het vervagen onderscheiden. Het resultaat is dus zeker niet bevredigend.

Bij de Fraunhofer-encoder is het vervagen vrij duidelijk te horen; daar staat tegenover dat er praktisch geen sprake is van pre-echo. De encoder benadeelt hoge tonen nog sterker dan de concurrenten, wat tot uitdrukking komt in een vermindering van de klankdiepte. Bovendien is er een verlies aan ruimtelijk

geluid waarneembaar. Blijkbaar kort Fraunhofer het tweede kanaal bij Joint Stereo bovenmatig. Oppervlakkig gezien wijkt het resultaat niet bijzonder van het origineel af – het duurt een poosje voor je erachter komt wat je eigenlijk mist.

De Xing-encoder rondt de afzonderlijke klappgeluiden groten-deels weg, zodat het als je nauwkeuriger luistert niet als applaus klinkt. Dit effect is duidelijker dan bij de Fraunhofer-software; ook de pre-echo bij de zachtere klappgeluiden is duidelijk te horen. Xing snijdt de hoge tonen weg. Het resultaat klinkt hier echter eveneens zo goed dat het verschil met het origineel alleen getrainde oren opvalt.

LAME laat bij de hoge tonen een hoorbaar, duidelijk sissen achter. De encoder maakt ongeveer op dezelfde plaatsen als de concurrent van het Fraunhofer-Instituut artefacten. Bij een constante bitrate van 96 kilobit/s gaan de Fraunhofer-encoder en LAME dus ongeveer gelijk op, terwijl de kwaliteit van Xing enigszins achterblijft. BladeEnc kan bij gebrek aan Joint Stereo en fouten in het psycho-akoestische model niet met de anderen concurreren. Controleproeven bij 128 kilobit/s bevestigden dit resultaat: de Fraunhofer-encoder

Overzicht van MP3-encoders

	Fraunhofer	Xing	ISO	LAME/gogo
Geteste versie	Musicmatch	Musicmatch 4/Linux V1.5	Bladeenc 0.91	LAME 0.6/gogo 2.23
Joint Stereo	ja	ja	nee	ja
Variabele bitrate	ja	ja	nee	ja
Life coderen en uitvoeren	module	module	nee	ja
Bitratebeperking bij VBR	nee	nee	–	ja
Vrije brontekst	nee	nee	ja	ja
SMP-ondersteuning	nee	nee	nee	nee/ja
Performance bij een bitrate van 128 kilobit/s en VBR				
128 kilobit/s	4,2	4,8/2,97	0,73	1,84/2,4
VBR	4,2	4,8/3,07	–	0,68/0,28

De performancewaarden geven aan met welke factor de encoders op een Pentium-II met 266 MHz sneller zijn dan het afspelen van een stuk. Een waarde van 2,0 betekent dat een MP3-bestand in de helft van de tijd wordt aangelegd die voor het afspelen van de originele song nodig is.

en LAME genereren maar weinig artefacten, Xing daarentegen wat meer.

Met de lage constante bitrate hebben we de artefacten natuurlijk gewoonweg afgedwongen. Bij een variabele bitrate zou dat anders moeten zijn: in het stuk van Grönemeyer komt immers alleen aan het begin en aan het einde kort applaus voor. Hier zullen de VBR-routines van de encoder waarschijnlijk ruim plaats voor reserveren. Tegelijkertijd zou het aangemaakte bestand kleiner moeten worden.

De Xing-encoder genereerde met een VBR-instelling 50 (150 is het maximum) onder Linux een even groot en goed klinkend

bestand als LAME met de parameter -V 6. Het resultaat van de Fraunhofer-encoder bevat bij dezelfde bestandsgrootte nog duidelijke artefacten aan het begin. Gogo gebruikt een oudere versie van de LAME-engine, maar met de parameter -v 2 produceert hij een kleiner bestand met aan LAME overeenkomstige resultaten.

Vergeleken met de resultaten bij een constante bitrate keert het beeld bij gebruik van de variabele bitrate om. LAME en Xing produceren vergelijkbaar goede resultaten, terwijl de Fraunhofer-encoder duidelijke minpunten vertoont. De Fraunhofer-programmeurs mogen de VBR-routines nog eens verbeteren.

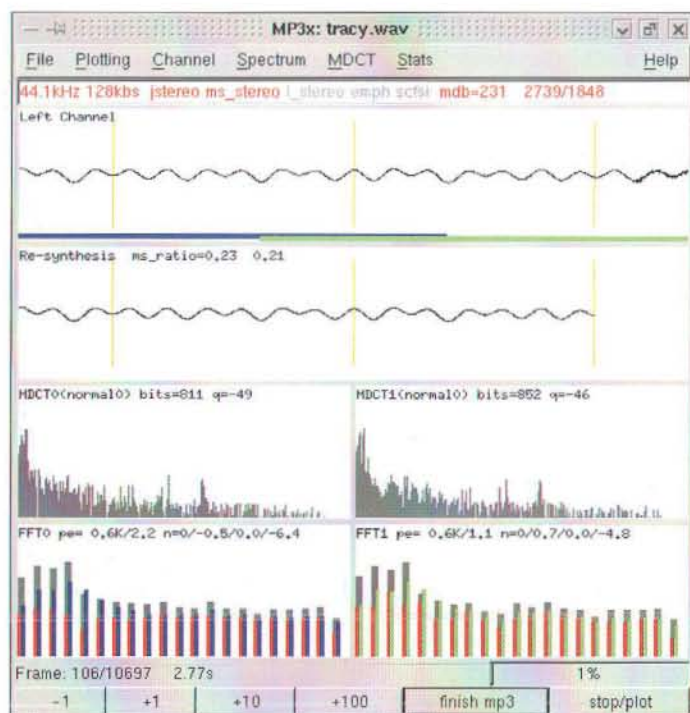
Maar de massamarkt heeft ook de prijzen voor commerciële encoders een stuk aantrekkelijker gemaakt, zodat je onder Windows eigenlijk de vrije keuze hebt. Welk programma met welke encoder je gebruikt, blijft hiermee grotendeels een kwestie van smaak. Of de encoders er erg druk of juist nuchter en praktisch uitzien, hangt uitsluitend af van de interfaces die bedrijven om de encoders heen bouwen. De kwaliteitsverschillen tussen de encoders spelen tegenwoordig niet meer zo'n belangrijke rol, behalve als je spraak bij een heel kleine bitrate wilt coderen. Wat dat betreft kan niets aan de Fraunhofer-encoder tippen.

Blijft de vraag, of gecompri-meerde digitale muziek voor muzikfanaten eigenlijk wel een alternatief is – puristen zullen waarschijnlijk alleen al bij de gedachte dat er van een stuk iets wordt weggelaten, van schrik zich de handen wringen. Maar of het verschil met de cd werkelijk zo duidelijk is dat normale muzikliefhebbers zich maar beter ver kunnen houden van audiocompressie? Dat hebben we onder andere in het volgende artikel onderzocht.

Spreekstoel

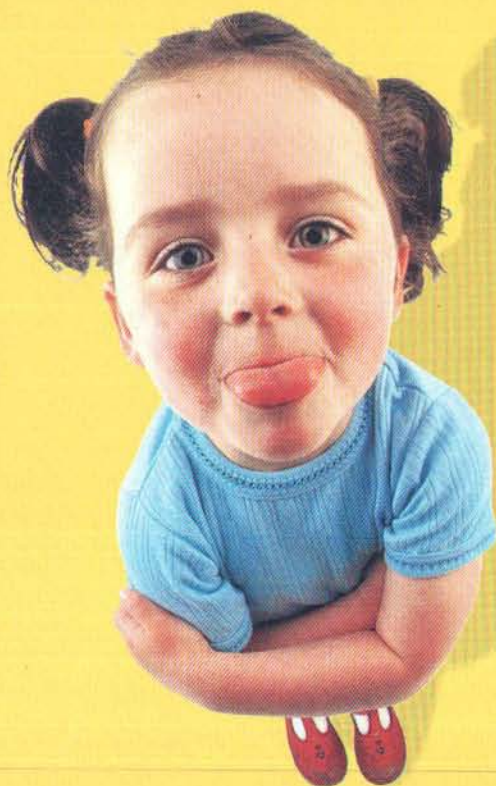
Een heel ander probleem dan het coderen van muziek is de omzetting van spraak bij heel lage bitrates zoals 32 kilobit/s. Bij deze lage bitrate gaat bij BladeEnc en de Xing-encoder het signaal in klinkende, poppende en piepende geluiden ten onder. Bij LAME is het signaal in verrassend goede kwaliteit te horen en vertoont behalve een licht metalige klank op enkele plaatsen geen artefacten. De Fraunhofer-encoder overtuigt daarentegen door zuivere compressie – niet eens een licht metaalachtig geluid, zoals bij LAME was te horen.

Als we de resultaten bekijken ontstaat er een onverwacht beeld. Bij een constante bitrate liggen de encoders die niet op de ISO-brontekst gebaseerd zijn, niet ver uit elkaar. De voor-sprong die het Fraunhofer-insti-




De encoder LAME is onder Unix de eerste keuze. Je kunt zelfs toezien bij het aanmaken van de MP3-bestanden.

pogamuers?



Lotte precies zoals ze is: brutaal, eigenwijs en grenzeloos. Al snel had ze zichzelf opgewerkt tot de meest spraakmakende webengineer van Nederland. Ze houdt niet van concessies en heeft dus voor Globalocity gekozen. Het jonge internet developers bedrijf dat topkwaliteit levert aan Nederlandse Multinationals. Bij Globalocity voelt Lotte zich op haar plaats. Ze vindt het spannend, professioneel, meer dan anders, "the final thrill" zoals ze zelf zegt.

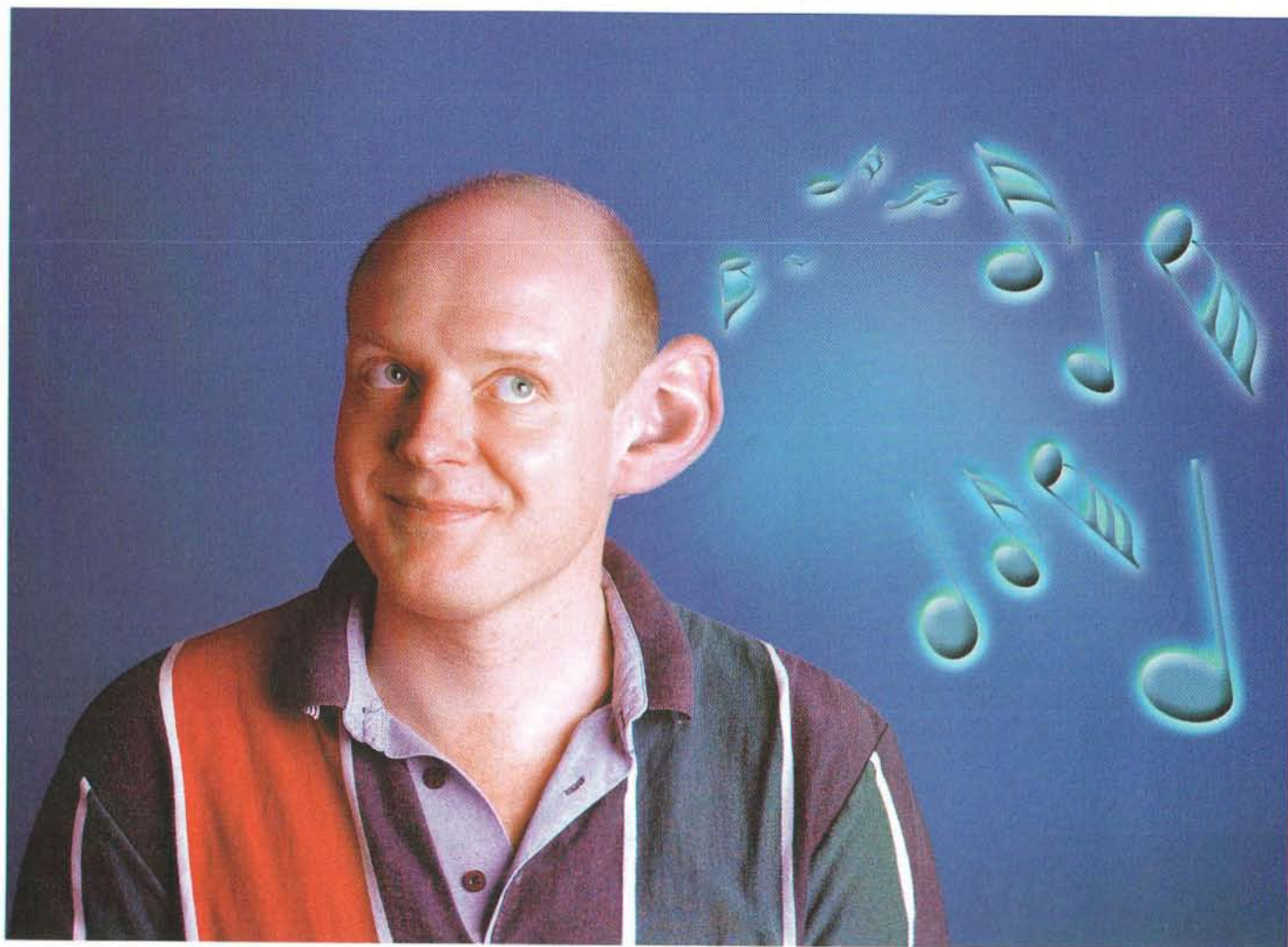
Lotte zoekt collega junior en senior programmeurs die zich aan haar kunnen meten. Leg samen met Lotte het speelveld klaar en bouw de werkelijkheid op jullie internet. Je ontdekt bij Globalocity een zoektocht naar technische kennis. Groei met jouw persoonlijk opleidingsplan. Jouw technische kennis over databases, componenten, scripts of security issues overwint complexe obstakels.

 WWW.GEZOCHT-WEBPROGRAMMEUR.COM 

 WWW.GEZOCHT-DBPROGRAMMEUR.COM 

Op www.gezocht-webprogrammeur.com en www.gezocht-dbprogrammeur.com kijkt Lotte uit naar jouw naam en e-mailadres. De website Globalocity.com is binnenkort online.

 **Globalocity**
Member of Infoconcern



Carsten Meyer

Dubbel blind

MP3 versus cd: de luistertest

De soms nogal heftige discussies over de akoestische effecten van MP3-datareductie nemen vreemde vormen aan: terwijl de ene groep het ronduit als klankenbrij beschouwt, genieten anderen van de weergave, die vergeleken met bandopnamen of ultrakortegolf-uitzendingen lekker helder en duidelijk is. Zelfs op onze redactie willen de meningen op dit gebied nog wel eens botsen. Hoor je het compressieverlies nou echt?

Grafische kaarten, harddisks en mainboards laten zich benchmarken, meten, tellen en categoriseren – maar met audiocompressie-algoritmen is dat niet mogelijk. Meetwaardes als de frequentiecurve, de signaal-ruisverhouding en de ver-

vormingfactor zeggen niets over de genietbaarheid, de authenticiteit, de klank van een rekenproces. Het is zeker mogelijk een transmissiekanaal met enorme compressiefactoren te construeren, dat sinus-signalen van 5 tot 25.000 Hz

met een ongelooflijk lage vervormingfactor en een minimale ruis reproduceert en toch fakkant de mist in gaat bij een complex signaal als muziek.

Maar hoe beoordeel je het 'geluid' van een overdrachtsmedium? Onze redacteuren werden voor een bijna onmogelijke opgave gesteld, want ieder mens hoort nu eenmaal anders. De gemiddelde luisteraar van nu is amper nog in staat een genuanceerd oordeel over de geluidskwaliteit van een te testen apparaat te geven, aangezien hij wordt doodgegooid met miserabel afgemixte producties, radio-jingles die de gehoorzenuw aantasten en alles-in-één stereo-installaties van inferieure kwaliteit. We wilden daarom niet (alleen) op ons eigen oordeel vertrouwen, maar deden een beroep op geoefende luisteraars – ontwikkelaars van hoogwaardige hifi-meubels, muzikanten, hifi-dealers en hun cliëntèle. De

kandidaten moesten bij directe A/B-vergelijkingen verschillen tussen MP3 (telkens met een verschillende compressieverhouding) en conventionele (digitale) opslagmedia vaststellen en eventueel met eigen woorden beschrijven.

Van zacht tot pittig

Als 'software' codeerden we representatieve titels uit de klassieke muziek, pop en jazz. Er werd geluisterd naar recente studio-opnamen van Keith Jarrett en Sara K., maar ook een klassieker van Donald Fagen en de kristalheldere pop van de Nits kwam aan bod, evenals Marla Glens rokerige stembanden, de akoestische gitaren van Adrian Legg en Al Di Meola en de stuwende funky basloophjes van Nile Rodgers. Uit de klassieke sector werd de zeer dynamische ouverture bij Verdi's 'Nabucco', de 'waanzinnaria' uit Donizetti's opera 'Lucia

Di Lammermoor' met Joan Sutherland, waarbij je gewoonweg het parket in het Royal Opera House onder de heen en weer lopende ster hoort kraken, Orffs 'O Fortuna' met Seiji Ozawa en de Berliner Philharmoniker en de 'Arabische dans' uit Edvard Griegs 'Peer Gynt' suite nr. 2, eveneens uitgevoerd door de gerenommeerde Berliner Philharmoniker, maar dit keer onder leiding van Herbert von Karajan. We maakten zowel bij de codering met 128 kilobit/s als met 256 kilobit/s gebruik van een actuele pc-versie van het Fraunhofer-MP3-algoritme, verpakt in Jukebox 4.40 van MusicMatch.

De kandidaten kregen de titels 'at random' te horen, dat wil zeggen: er werd willekeurig omgeschakeld tussen de signaalbronnen die qua geluidsterkte waren genormaliseerd. De testpersonen moesten kunnen horen wat de juiste herkomst was van de tegelijkertijd gestarte muziekstukken. Als MP3-speler diende de Terratec M3po, die met zijn standaard-halfgeleideruitrusting het merendeel van de op dit moment verkrijgbare MP3-players moest vertegenwoordigen: zijn MicroNAS/Intermetall-chipset bestaat uit de MAS3507-decoder, die terzijde wordt gestaan door de D/A-converter DAC3550A die het meettechnisch gezien helemaal niet slecht doet. Draagbare players maken echter vaak gebruik van een actieve equalizer om de bas te versterken voor de meegeleverde koptele-

De mooiste hits

Wat tegenwoordig uit de ether komt, heeft in de meeste gevallen nauwelijks nog wat met kwaliteit te maken – en dat heeft niet alleen te maken met de computergegenereerde titelkeuze die is afgestemd op Jan Modaal, de voortdurende zelfverheerlijking van de stations en de irritant goedgehumourde presentatoren. Met de beperking van de bandbreedte tot minder dan 16 kHz zou de wat oudere muzikliefhebber zeker kunnen leven, maar niet met de heftige dynamische compressie die overal wordt toegepast en ervoor zorgt dat de zender tijdens het zoeken heel 'luid' en 'sterk' doorkomt. Maar dat is nog niet

alles: een op het programma en het station toegesneden 'soundprocessing' met opzettelijk kromme frequentiecurves, een niet-lineaire versterking van de hoge tonen door middel van een 'exciter' en soms zelfs timestretching voor de toonhoogtegecompenseerde looptijdcorrectie, ontnemt het muziekprogramma ook nog het laatste greintje natuurlijkheid. Wat dat betreft is de aanduiding MP3-kwaliteitsniveau 'FM Quality' met 96 kilobit/s al bijna een belediging: MP3 klinkt hier duidelijk beter en dat horen al mensen die over het algemeen doorsnee componenten voor hun installatie kopen.

foon, zodat voorzichtigheid geboden is wanneer je zulke apparaten gaat luisteren en vergelijken.

Redactie-oren

De eerste test werd in de goed gedempte laboratoriumruimte van de redactie doorgevoerd. Voor een eerste beoordeling door redacteurs met een getraind oor werd een beroep gedaan op de voorhanden zijnde Sony-installatie van zo'n 15.000 gulden. Alleen mensen met een goede hifi-installatie, studio- of muzikervaring werden officieel tot deze groep toegelaten. Behalve viool-, gitaar- of pianospelende redacteurs was ook onze

meettechnicus van de partij.

De groep kwam reeds bij de beoordeling met het lagere kwaliteitsniveau (128 kilobit/s) niet boven een trefzekerheid van 50 % uit – wat gelijkstaat aan een toevallige verdeling. Hoewel deze of gene soms marginale verschillen in de ruimtelijke weergave meende te horen, was men hierbij niet in staat MP3 en cd juist te herkennen; Bovendien verdwenen deze details weer als de juryleden een andere plaats hadden ingenomen. Een duidelijk evenwicht dus, waarbij je de gebruikte cd-speler X202ES van Sony zeker niet als ultieme referentie mag beschouwen.

Op zoek naar competente testluisteraars gingen we naar een hifi-speciaalzaak. Als test-systeem werd gebruikgemaakt van de Analog Studio, een bijzonder analytisch boxenpaar, dat door een Sansui-versterker X-1111 en de high-end cd-speler Teac VRDS-25X wordt gevoed.

Blind vertrouwd

Rekening houdend met de plaats waar de test werd doorgevoerd en de tijd waarin dat moest plaatsvinden, bleek dat de MP3-speler zeker niet altijd duidelijk als MP3-speler herkend kon worden. Klanten die toevallig aanwezig waren werden verzocht mee te luisteren. Een vrij jeugdige luisteraar wist de signaalbronnen daad-

werkelijk uit elkaar te houden – zoals later bleek ging zijn voorkeur overwegend uit naar het wat 'opener' geluidsbeeld van de MP3-speler. Afgezien daarvan was er wederom sprake van een gelijke stand. De 256-kilobit-codering leverde zelden geluidsvoordelen op – het verraadde zichzelf af en toe door kleine haperingen en korte krakende geluiden. Met iets meer dan toevallige trefzekerheid konden ook complexe signalen als het applaus op Eric Claptons 'Unplugged' naar hun MP3-oorsprong worden herleid; dit stelden we ook al bij de encodervergelijking (zie pagina 64) vast. Maar om het te kunnen herkennen moest ook hier gebruik worden gemaakt van de directe A/B-vergelijking; een omschakelpauze van enkele seconden liet de juryleden al aan hun oordeel twijfelen.

Wil dit nou zeggen dat de voordelen tegen de MP3-compressie ongegrond zijn? Een hifi-producent reageerde verast: "Bij de oude DCC-recorders van Philips of de eerste MiniDisc-spelers hoorde je de verliezen duidelijk – een be-

Ouderdoms-verschijnselen

Iedere tien jaar dat je leeft, neemt de bovenste grensfrequentie van het oor telkens met 1 tot 2 kHz af. Mensen van achter in de dertig zullen dus in het gunstige geval nog een 'bandbreedte' van 16 kHz hebben. Dientengevolge neemt natuurlijk ook de mogelijkheid om klanken met veel boventonen te onderscheiden af – dat kan zelfs de duurste stereo-installatie niet verhelpen. Toch kan de waarneming door uitgebreide luistersessies en heel geconcentreerd luisteren worden getraind. Dit proces is niet alleen langdurig maar ook vermoeiend. Dit lijkt maar voor weinig mensen te zijn weggelegd – vaak gaat het dan om mensen met een loopbaan als muziekproducent, geluidstechnicus of boxenconstructeur.



Een Hifi-producent: "Eigenlijk een schrikbarend resultaat. Dat relateert het hele high-end-gedoe toch wel behoorlijk."



Een medewerker van Thorenz: "Dan moet je wel heel erg goed luisteren!"

paalde piano klonk ineens als een heel andere piano. Ook de eerste MP3-encoders waren eerder slecht dan goed. De huidige kwaliteit is echter werkelijk goed, zo niet beter dan die van de nieuwe MiniDisc-ATRAC".

Perfectie?

We vonden nog meer luistergelegenheden. We lieten de Terratec-player met een 'zeer goede' installatie van T+A lopen. Twee MBL 300's die per stuk zo'n 5500 gulden kosten fungeerden als luidsprekers – zelfs onze kritische redacteur moest toegeven dat 'veel geld' een relatief begrip is als je daar ook veel voor geboden krijgt. Het credo van de professionele luisteraars over de MP3-speler: "De player klinkt goed, daar is geen twijfel over mogelijk. Misschien wat te steriel – we misten net dat beetje warmte en volume die een goede cd-speler of een analoge opname kenmerken. In een installatie van plusminus 4000 gulden misstaat hij echter zeker niet."

Men was het erover eens dat het kwaliteitsbewustzijn van de gebruiker achteruitgaat. "High-end installaties waarmee de geofende tester markante verschillen eruit zou moeten kunnen filteren, vormen misschien nog twee procent van de totale omzet – vijf jaar geleden was dat nog meer dan vier procent." Gevreesd

wordt dat gebrekkig gecodeerde MP3-muziek het kritische vermogen van de luisteraar verder reduceert. "Terwijl men vroeger uitgebreid de tijd nam om van muziek te genieten, wordt er tegenwoordig voornamelijk achtergrondmuziek gedraaid. Daar heb je natuurlijk geen installatie van 25.000 gulden voor nodig."

Boxen-paradijs

Hannovers high-end mekka met jarenlange ervaring is de 'hifi-mijl', bekend door het enorm omvangrijke assortiment: van superboxen ter grootte van een koelkast tot en met boxjes van hele dure materialen die je op een schap kunt zetten. Als testbasis werd ons de TAG/McLaren-combinatie F3 met een aparte D/A-omzetter en voorversterker uit de 15.000-gulden-prijsklasse geadviseerd. Als transducer werden twee Dynaudio 255's gebruikt, die de waarde van de betrokken componenten in een keer verdubbelden, wat niet ongebruikelijk is in high-end kringen.

Ook Radtke was onder de indruk van de geluidskwaliteit van de MP3-bron, maar merkte wel op: "In de directe vergelijking met de F3 cd-speler valt me bij 128 kilobit/s wat minder diepgang op, het lijkt alsof de muzikanten net iets dichterbij de muur staan. Dat kan aan de compressie liggen, maar misschien ook wel aan de goedkope ingebouwde D/A-

omzetter. Het zou interessant zijn eens met een goede externe converter naar de MP3-player te luisteren, om deze als fountbron uit te sluiten." Als vervanging voor een MiniDisc-drive komt MP3 voor Radtke desondanks niet in aanmerking: "De computer die hierbij gebruikt moet worden is voor de typische hifi-consument veel te gecompliceerd. MiniDisc biedt dezelfde geluidskwaliteit, maar kan een stuk gemakkelijker worden bediend." Echte audioreaks laat de discussie rond MP3, ATRAC en cd sowieso koud. Die luisteren nog steeds vinyl, dat wil zeggen met een echte platenspeler.

Voodoo en werkelijkheid

Geen enkele markt wordt zo eensgezind door charlatans en serieuze aanbieders beheerd als de hifi-branche. Hier vind je naast goed doordachte luidsprekerconstructies gouden kabelschoentjes die het geluid verbeteren, eerlijke in kleine series geproduceerde producten naast veel te dure plastic rommel uit Taiwan, high-end kabels voor de prijs van een woonkamerinrichting naast hoogwaardige versterkers die voor de eeuwigheid gebouwd lijken te zijn. Er worden ontelbare hifimagazines gelezen, met name door klanten met meer geld dan verstand. Deze bladen proberen de onervaren lezer hun ongetwijfeld geschoolde, maar toch zeer persoonlijke luistergewoontes op te dringen. Hierbij worden dan

nog wel eens natuurkundige basiswetten overboord gegoooid, geesten opgeroepen en heksensoepjes gekookt. Dat wordt allemaal verpakt in bloemrijke uitvoerige frasen: zo wil men de welwillende lezer doen geloven dat hij pas na een inlooptijd van 48 bedrijfsuren zal kunnen horen wat de voordelen van de geroemde, ongeveer 500 gulden kostende Euro-netkabel zijn, natuurlijk *klinkt* de digitale SPDIF-kabel voor 900 gulden beter dan de kabel van 150 gulden en als klap op de vuurpijl wordt ook nog het advies gegeven cd's in het vriesvak op te slaan, zodat de vele bits de juiste hardheid krijgen (geen grap). Wat er nog aan ontbreekt zijn vergelijkende luistertests van wandstopcontacten en smeltzekerings.

De maag van ervaren communicatietechnici en geluidsingenieurs draait bij dit soort volksverlakking natuurlijk flink om. Voor serieuze dealers is dit een gevecht tegen windmolens: "Als een klant per se de aangeprezen kabel van 750 gulden per lopende meter wil hebben, krijgt hij die", aldus een winkelier tegen c't. De winstmarge voor degelijke accessoires is overigens flink wat hoger dan bij een even dure doorsnee hifi-installatie. Dat de vermogende koper van die dure kabel de hierbij passende gehoor kwaliteit heeft is trouwens niet erg waarschijnlijk – zie ook ons kader "Ouderdomsverschijnselen". En, zou hij ook toegeven dat hij eigenlijk geen verschil



Radtke van de hifi-mijl: "De player is heel goed, vooral gerelateerd aan de prijs, toch zou ik voor de MiniDisc kiezen – alleen al vanwege de eenvoudigere bediening."

kan bespeuren met een goedkope NYFAZ-kabel? De laatste genoemde kabels hebben overigens minstens net zo weinig zuurstofatomen in hun aders als de dure OFC-worsten – elektrolytisch koper voor geleidingsdoeleinden is altijd en impliciet 'oxygen free'. Ook in de studio's van de 'Deutscher Grammophon' worden geen superdure high-end kabels gebruikt, maar de goede industriekwaliteit van kabels van de rol.

Principiële vs. Realisten

Voor Leo Kirchner tellen heel andere dingen. "Wat aan het begin en aan het einde van de geluidsketen gebeurt is veel belangrijker dan ertussen. Als de studio-assistent een van de opnamemicrofoons drie graden kiept, iemand zijn luidspreker in de woonkamer 10 cm verplaatst of de gordijnen dichttrekt, is dat zeker van meer invloed op het geluid dan het vervangen van een 50 gulden kostende luidsprekerkabel door een van 5000 gulden. Vanaf een bepaalde kwaliteit van de elektronische componenten staat en valt de welluidende klank van een installatie in eerste instantie met de gebruikte boxen en hun opstelling, op de opname kun je immers geen invloed uitoefenen. Of er Sony of Accuphase, een geïntegreerde versterker of een combinatie, ATRAC of

MP3 wordt gebruikt is dan meer van secundair belang."

Volgens Martin Regener, pianist en studiomusicus, zijn de hardnekkige vooroordelen tegenover deze compressiemethodes dan ook terug te voeren op hun ontstaansgeschiedenis. Zo waren volgens hem de eerste versies met een datasnelheden van slechts 64 kilobit/s inderdaad verschrikkelijk slecht en is men tot op de dag van vandaag – jaren later – bij die mening gebleven. Een verschil tussen MP3 en cd, met koptelefoon beoordeeld, kon hij bij de beste wil van de wereld niet vaststellen: "Maar ik ben dan ook al 47!"

Conclusie

Het resultaat van onze vergelijkende luistersessies verraste zelfs onze redacteurs. Geen van de 'professionele luisteraars' kon meteen en zonder directe vergelijking een MP3-bron als zodanig herkennen of wees die vanwege ernstige fouten af. Pas als de herkomst bekend was openbaarden zich bij het een of andere kritische oordeel marginale fouten in de reproductie; waarbij jongere luisteraars het vaker bij het rechte eind hadden. De afkeer van MP3, ATRAC en andere compressiemethoden heeft waarschijnlijk ook een psychologische oorzaak: kennis van het

feit dat iets op een of andere manier aan de kostbare bits van de digitale opname gedraaid zou kunnen hebben, bezorgt menig high-end 'volgeling' blijkbaar meer hoofdbrekens dan de akoestische tekortkomingen van de eigen woonkamer. Natuurlijk kan MP3 per definitie geen cd-kwaliteit zijn, want daarvoor zou een tot op de bit nauwkeurige kopie van het origineel nodig zijn – ook al heeft het oor maling aan het een of andere Least Significant Bit. Wat in dit verband echter vaak geheel wordt vergeten is dat de met 128-voudige oversampling verzamelde bitreeks van de audiofile cd al heel anders zou klinken als Sara K. tijdens de opname in een Neumann-microfoon had gezongen in plaats van een AFG-microfoon en de champagneglazen in de bar tijdens het afspelen niet zacht zouden meezoomen. Zo wordt er in bepaalde kringen uitvoerig verbonden, getest, gespaard, gekocht, omgewisseld – op de eeuwigdurende uitzichtloze zoektocht naar het perfecte geluid. Dat dit een doel op zich wordt, ligt uitsluitend aan het feit dat ieder mens geluiden anders waarneemt, aldus Gernot von Schultendorff van de Deutscher Grammophon – jongeren horen anders dan volwassenen, vrouwen anders dan mannen, Aziaten anders dan Europeanen, testers anders dan

geluidsingenieurs en lezers misschien wel anders dan schrijvers. Vorm gewoon je eigen mening – alleen op die manier kom je verder als het om smaak gaat.

Anderzijds lopen bij veel platenmaatschappijen op het moment intensieve luistertests, om vast te stellen of de 96 kHz sample rate en 24 bit resolutie van de dvd-audio of super-cd voordelen opleveren ten opzichte van de conventionele cd. Schultendorff: "Ook op dat gebied verschillen onze geluidstechnici van mening."

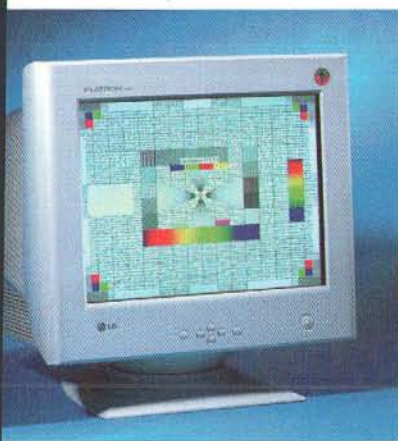
Concluderend kunnen we dan ook alleen maar vaststellen: horen is een kwestie van smaak en de MP3-compressie – actuele encoders, serieuze bronnen en bitrates van minstens 128 kilobit/s vooropgesteld – is beter dan zijn reputatie. De resultaten verbluffen zelfs hifi-experts; bij een installatie die voor een doorsnee-verdiener betaalbaar is, is de datareductie niet de zwakste schakel uit de overdrachtsketen. Die schakel zit helaas maar al te vaak voor de luidsprekers – op je bankrekening.

Literatuur

- [1] c't NL 12/1998 p. 106 e.v.
Edisons nalatenschap **ct**

Spaarpakket

De LG Flatron 775FT is de afgeslankte, ongeveer 150 gulden goedkopere versie van de 795FT. Het gaat hier om een monitor uit de hogere kwaliteitsklasse.



Monitorfabrikant LG heeft zijn 17-inch vlaggenschip, de Flatron 795FT, nu in een Light-versie op de markt gebracht. Hiermee wil men ook in het onderste prijssegment monitoren met een platte beeldbuis aanbieden. Wat zijn de verschillen tussen de 775FT en zijn krachtigere broer? In plaats van een TCO99-zegel siert enkel een TCO95-label de voorzijde van het apparaat. De monitorkabel is hier vast aangesloten. Dit zijn allemaal details die met comfort en uitrusting te maken hebben, maar niets van doen hebben met kwaliteit.

LG Flatron 775FT

Voordelige 17"-monitor met platte beeldbuis

Fabrikant	LG, www.lge.co.kr
Telefoon, informatie	NL 020 3540785/ BE 015 299012
Horizontale frequentie	30 kHz tot 70 kHz
Dotpitch	0,24 mm
Prijs	f 759 / bfr 15.699

Maar ook de aansturingselektronica is anders. Zo verdraagt de monitor een geringere horizontale frequentie (70 kHz). Op de testgenerator haalt de 775FT het niet bij de 795FT; het hapert aan alle kanten. Bij de convergentie registreerden we in de hoeken fouten tot 0,3 mm – een convergentie-instelling ontbreekt. Ten gevolge daarvan loopt ook de scherpte in deze bereiken duidelijk terug. Helderheid en 'white uniformity' zouden ook verbeterd

mogen worden: de helderheid neemt naar de randen af ten opzichte van het midden, de hoeken zijn enigszins verkleurd.

Als je wilt genieten van de voordelen van een platte beeldbuis, kun je beter wat dieper in de buidel tasten en voor de Flatron 795FT of een gelijkwaardig model kiezen. Voor 750 gulden krijg je bij monitoren met standaardbuizen vaak een betere beeldkwaliteit. **ct**



Christof Windeck

Razende databus

Direct-Rambus-geheugen moet computer versnellen

De introductie van processors voor de 100 MHz frontside-bus-frequentie heeft voor synchrone geheugenchips het laatste uur laten slaan: alleen SDRAM's kunnen de hoge kloksnelheid bijbenen. Zo'n twee jaar geleden begon de zegetocht van de PC100 DIMM-geheugenmodules, die in snel tempo de tot dan toe gebruikelijke SIM-modules verdrongen en nu het standaard geheugentype voor pc's vormen. Maar de verhoging van de kloksnelheden en de rekensnel-

Synchrone DRAM's hebben hun langste tijd gehad – in snelle pc's moeten nu Rambus-geheugenmodules voor meer dan voldoende bandbreedte zorgen. Intel is in ieder geval van mening dat alleen de techniek van het Amerikaanse bedrijf Rambus snel genoeg is voor high-end processors.

heid bij huidige processors heeft ertoe geleid dat ook geheugens overeenkomstig Intels PC100- of zelfs PC133-standaard van de Taiwanese concurrent VIA een bottleneck in snelle computers vormen.

De fysieke eigenschappen van de geheugenchips en hun verbinding met de chipset beperken de hoeveelheid databits die per seconde gelezen en geschreven kunnen worden. Een snelle processor kan onder be-

paalde omstandigheden de gegevens niet zo snel benaderen als dat hij ze zou kunnen verwerken en last daarom gedwongen pauzes in ten koste van de rekentijd. De processorontwikkelaars proberen door steeds grotere en verder onderverdeelde buffers (level 1 en level 2 caches) en uitgekiende caching-strategieën (associatieve caches) de bottleneck bij de geheugenbenadering te omzeilen.

Uiteindelijk speelt de gemiddelde toegangssnelheid tot het

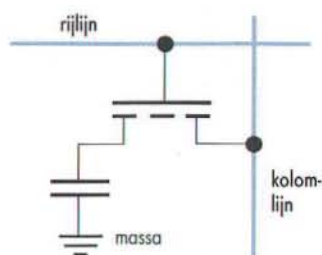
hoofdgeheugen nog steeds een belangrijke rol bij de performance van een computersysteem. Het geheugen wordt niet alleen door de hoofdprocessor (CPU) benaderd: AGP-grafische kaarten slaan grote textuurhoeveelheden op in het hoofdgeheugen van de computer als het lokale geheugen op de kaart vol is. Ook PCI-kaarten kunnen via DMA (Direct Memory Access) zonder omweg via de processor naar het geheugen schrijven. Al die concurrenten delen bij het benaderen van het hoofdgeheugen de maximaal beschikbare transportsnelheid met elkaar – in het extreme geval wacht de dure high-end processor voortdurend op gegevens uit het geheugen en kan dus zijn performance helemaal niet ontplooiën.

Maar dat zou de eindgebruikers van de pc-fabrikanten eigenlijk niet bezig hoeven te houden: ze willen alleen maar weten of het de moeite waard is meer geld uit te geven voor snellere geheugenchips of een snellere processor. De reclameteuzen bieden wat dat betreft geen aanknopingspunten: in veel gevallen wordt immers geprobeerd de klanten met valse beloften te aanlokken. Zo schepent sommigen aanbieders op over de zogenaamde voordelen van PC100-geheugens in combinatie met Celeron-processors, die sowieso maar met 66 MHz werken. De opgaven met betrekking tot de bandbreedte, waarmee de verschillende geheugentechnieken worden aangeprezen zijn al even onzinnig: hier wordt gesproken van 800 MB/s voor PC100-, 1 GB/s voor PC133- of zelfs 1,6 GB/s voor Direct-Rambus-geheugen (RDRAM).

Geheugen-abc

Om de performance van de nieuwe geheugenchips te kunnen beoordelen zul je je met enkele grondbeginselen van RAM (Random Access Memory) vertrouwd moeten maken.

Een DRAM-geheugencel bestaat uit een condensator en een transistor. Een geladen condensator staat voor een logische 1, een ontladen condensator voor de 0. Bij moderne SDRAM-chips in 0,20- μ m-techniek heeft iedere condensator een capaci-



Slechts twee componenten, condensator en transistor, vormen een DRAM-geheugencel.

teit van ongeveer 30 tot 40 fF (femtofarad, 10^{-15} farad) en slaat bij 2 volt celspanning circa een half miljoen elektronen op.

De condensatoren ontladen zich door lekstromen in het halfgeleidermateriaal, met name bij toenemende verwarming. Om dit te compenseren zijn regelmatige 'refresh'-, dus instandhoudingscycli nodig. Hierbij lezen de schrijf-/leesversterkers (sense amps) iedere cel uit en beschrijven hem weer opnieuw. Vanwege de eenvoudige schakeling van de geheugencellen wordt de condensatorlading ook door het normale uitlezen van zo'n geheugencel gewist. Daarom is na het uitlezen steeds een schrijfactie nodig voor het behoud van de celinhoud. DRAM-cellen veranderen hun toestand dus voortdurend, ook als ze helemaal niet benaderd worden, vandaar de aanduiding 'dynamisch' RAM.

Condensatoren kunnen niet willekeurig snel worden opgeladen, omdat dan te hoge laadstromen zouden ontstaan. Tijdens ieder laadproces kun je de betreffende geheugencel daarom voor een bepaalde tijd niet benaderen, dus niet lezen of schrijven. Statische RAM-cellen (SRAM) die een logische toestand hebben die bij leesbenaderingen niet verandert en geen refresh nodig hebben, kennen dit nadeel niet.

Na een korte blik op de schakeling van een SRAM-geheugencel begrijp je meteen waarom de nadelen van DRAM op de koop toe worden genomen: SRAM-cellen, die bijvoorbeeld in snelle cache-geheugenchips zitten, hebben zes componenten nodig. De fabricage van zulke structuren is vergeleken met DRAM vele malen ingewikkeld-

der en er is meer chipoppervlak nodig – SRAM zou dus vanwege de prijs niet met andere PC-werkgeheugentypen kunnen concurreren.

Allemaal hetzelfde

Niet alleen de geheugencellen zijn bij alle DRAM-soorten, of ze nu EDO-, SD-, VC-SD, RD- of ESDRAM heten, principieel hetzelfde opgebouwd; ook de interne structuur is steeds volgens hetzelfde principe geordend: zo zijn de geheugencellen bijvoorbeeld niet afzonderlijk van elkaar van buiten te benaderen, omdat daar veel te veel aansluitingen voor nodig zouden zijn. Ze zijn daarentegen in matrixvormige velden gerangschikt en de afzonderlijke velden zijn wederom tot hogere structuren samengevat. Uit de geheugenchip komen signaallijnen naar buiten, zodat de chipset van het moederbord (meestal de zogenaamde 'Northbridge') met de afzonderlijke componenten kan communiceren: de chipset legt via besturingslijnen vast of hij gegevens wil lezen of schrijven. De adreslijnen staan in dienst van de geheugencellen, waarvan de inhoud opgevraagd wordt door de chipset. Op de datalijnen vindt vervolgens de eigenlijke gegevensoverdracht plaats.

Bij synchrone DRAM's (SDRAM's) worden alle signalen gelijktijdig na een kloksignaal overgedragen.

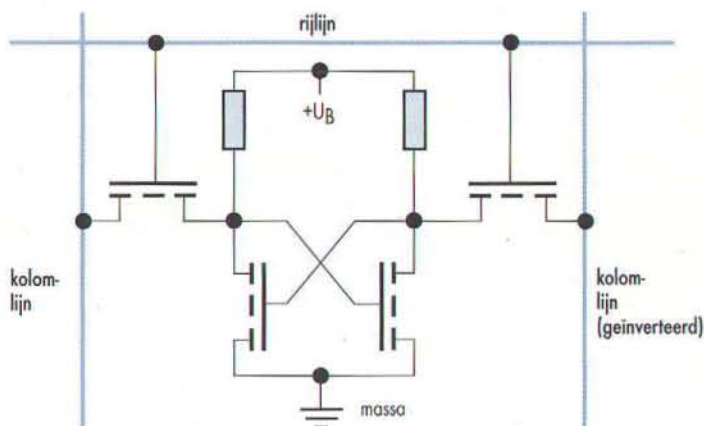
De interne constructie van geheugenchips kan afhankelijk van de toepassing heel verschillend zijn. Voor de opbouw van de 168-polige geheugenmodu-

les (SDRAM-DIMM's, Dual Inline Memory Module) heb je afhankelijk van de totale capaciteit verschillende chipconstructies nodig, om tot het vastgelegde aantal van 64 datalijnen te komen. Als je bijvoorbeeld een 64-MB-module wilt opbouwen, kun je 16 chips van elk 32 megabit capaciteit gebruiken (16×32 megabit = $16 \times 4 \times 8$ megabit = 64 MB), die elk lijnen voor 4 databits hebben ($16 \times 4 = 64$). Als je daarentegen 64-megabit-chips gebruikt, dan solder je slechts 8 IC's op de modules, die wel per IC een 8 bit brede data-uitgang moet bieden ($8 \times 8 = 64$).

Zo'n component met 64 megabit (2^{26} bit, ongeveer 67 miljoen geheugencellen) kan intern uit meerdere geheugenbanken bestaan. Deze interne chipbanken kan de chipset met behulp van de bank-select-leidingen doelgericht uitkiezen. Bij het 8 bit brede Infineon-SDRAM HYB39S64800BT, dat 4 interne banken heeft, spreek je van een '4 banks x 2M x 8 SDRAM', of ook wel: 8M x 8. De afzonderlijke banken omvatten hierbij wederom elk 8 geheugenvelden met 2 megabit capaciteit (per geheugenveld). In dit voorbeeld hebben de velden elk 4096 rijen (rows) en 512 kolommen (columns).

Samen weet je meer

De op een DIM-module geschakelde chips worden via gezamenlijke adresleidingen aangesproken. Als de chipset een bepaalde adresseringsrij uitkiest, adresseert hij dit adres



De schakeling van een SRAM-geheugencel heeft zes componenten nodig.

niet alleen in een afzonderlijke component, maar in alle componenten op de DIMM. Als aanduiding voor zo'n adresseringsrij heeft zich het begrip 'page' (pagina) ingeburgerd.

Het aantal pages per chip bepaalt het aantal noodzakelijke refresh-cycli. Daarom wordt bij een DRAM met 4096 pages ook wel van een component met 4K-refresh gesproken ($4K = 4 \times 1024 = 4096$). Meestal schrijven de chipfabrikanten voor, dat iedere cel uiterlijk na 64 ms ververs moet worden: bij het gebruikelijke refresh-interval van $15,6 \mu s$ komt iedere rij na $4096 \times 15,6 \mu s$, dus na 64 ms, weer aan de beurt. De chipset hoeft hierbij betrekkelijk weinig te doen, want SDRAM's hebben een intern telraam dat de adresrijen bij iedere refresh-impuls met 1 verhoogt. Tijdens deze 'auto-refresh' is geen data-overdracht mogelijk, voor het volgende commando moet de chipset de 7 tot 8 klokpulsen durende 'RAS Cycle Time' afwachten.

De chipset kan ofwel om de $15,6 \mu s$ refresh-commando's sturen of, met inachtneming van de 64-ms-grens, alle 4096 signalen in een keer versturen.

Bij 100 MHz duurt een klokpuls 10 ns (nanoseconden): de wachttijd voor de refresh-voorgangers bedraagt 4096 keer 8 klokpulsen en is daarmee zo'n 0,33 ms lang. Omdat deze wachttijd om de 64 ms ontstaat, is het RAM dus gedurende een half procent van zijn tijd niet aanspreekbaar. Als er geen kloksignaal aan de geheugenchips wordt doorgegeven, bijvoorbeeld in de stroombesparingsmodus, wordt de self-refresh-modus ingezet. Dan voert het SDRAM helemaal autonoom de refresh van de geheuncellen door.

Voor het aantal databits in een page, dus het aantal kolommen, wordt vaak het vakbegrip 'page size' (minder vaak page length) gebruikt. Deze 'pagina-grootte' bedraagt in ons voorbeeld 512 bits. Het aantal rijen en kolommen bepaalt het aantal noodzakelijke adresbits: voor de $2^{12} = 4096$ rijen heb je twaalf adresbits nodig, voor de $2^9 = 512$ kolommen negen. De verhouding van rijen en kolommen wordt met 'mapping' aangeduid, in dit voorbeeld is sprake van een 12/9-mapping.

Bij dezelfde capaciteit kunnen geheugenchips afhankelijk van de interne structuur verschillende mappings hebben: een component van 64 megabit met 4 banken en 4K-refresh, maar slechts 4 bit datawoordbreedte zou een page size van 1024 hebben en dienovereenkomstig een 12/10-mapping. Een 256-megabit-chip met 4 banken, 8 datalijnen en een page size van 1024 heeft 8192 rijen en daarmee een mapping van 13/10. Deze chip heeft 8K-refresh nodig; als ook hier alle 8192 rijen telkens na 64 ms ververs moeten worden, moet het refresh-commando om de 7,8 μs worden gegeven.

Niet iedere chipset en iedere BIOS kan met alle mogelijke mapping- en refresh-aanvragen omgaan, reden waarom het bij het upgraden van geheugens-trips steeds weer tot conflicten komt.



De geheugenchips zijn op RIM-modules altijd door een metalen omhulsel afgedekt ten behoeve van een betere warmte-afvoer.

Het systeem werkt in het gunstigste geval stabiel, maar herkent slechts een deel van het geheugen. In andere gevallen ontstaan vanwege te lange refresh-intervallen geheugenfouten, die sporadisch crashes tot gevolg hebben.

Huisnummers

168-polige DIMM's hebben 14 adresleidingen, waarop de chipset rij- en kolomadressen na elkaar doorgeeft: allereerst worden de rijen en dan pas de kolommen doorgegeven. De besturingssignalen /RAS (Row Address Select) en /CAS (Column Address Select) geven aan de geheugenchips telkens door om welke adressen het gaat.

De chipset moet tussen de twee adressen een bepaalde tijd wachten totdat de sense amps in het SDRAM de juiste rijen hebben ingelezen. Deze tijd wordt

'RAS-to-CAS-Delay' (t_{RCD}) genoemd. De tijd wordt als het aantal klokcycli aangegeven en kan afhankelijk van de geheugenmodule 2 of 3 klokpulsen bedragen. Na de overdracht van het rijadres moet de CAS-latentietijd nogmaals verstrijken (CAS Latency, CL, eveneens 2 of 3 klokpulsen lang) voordat de chipset eindelijk geldige gegevens in de uitgangsbuffers van het SDRAM aantreft. Maar dan storten de geheugenbouwstenen zich echt op hun taak: dankzij een interne teller levert de chip nu klokpuls na klokpuls de gegevens van op elkaar volgende kolomadressen uit dezelfde rij (burst mode). Het aantal automatisch geleverde datapakketten programmeert de chipset in de geheugencomponenten; deze kunnen elk 2, 4 of 8 kolomadressen of een hele rij, een page, in een keer leveren. Additioneel kan de chipset de zojuist

Als deze nieuwe page in dezelfde bank ligt als een andere, al geopende page, komt het bij SDRAM's tot extra vertragingen: de inhoud van de sense amps moet nu eerst terugschreven worden, pas dan mag de chipset een nieuw rijadres leveren. Deze tijd wordt RAS Precharge Time (t_{RP}) genoemd. Omdat nu ook nog de wachttijden t_{RCD} en CL ontstaan, is de rijwisseling binnen een SDRAM-bank het ongunstigste wat er bij de geheugenbenadering kan gebeuren. De wachttijd kan tot $3 + 3 + 3 = 9$ klokpulsen oplopen, voordat de chipset na een adresaanvraag eindelijk gegevens uit het RAM aan de processor kan leveren.

Schrijfoperaties verlopen in principe sneller, omdat de CAS Latency wegvalt. De chipset hoeft alleen maar de wachttijd t_{RCD} tussen de overdracht van /RAS en /CAS af te wachten en mag dan meteen de gegevens bij de ingangsbuffers van het SDRAM afleveren. In het geval van een page miss komt natuurlijk ook t_{RP} om de hoek kijken en vertraagt de overdracht.

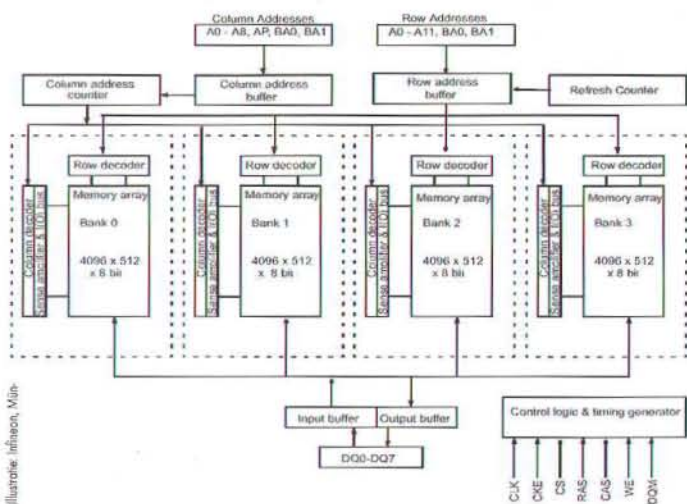
Trukendoos

Om de invloed van de eventuele wachttijden te beteugelen hebben de ontwikkelaars van chipsets en geheugenchips talrijke trucs en kunstgrepen bedacht. Een daarvan is de indeling van de geheugenchips in meerdere banken. Daardoor is de RAS-precharge-wachttijd bij veel benaderingen niet meer van belang, namelijk als bij een page miss het volgende adres in een andere bank ligt als het vorige.

Enkele fabrikanten hebben speciale SDRAM-typen ontwikkeld, die door geïntegreerde SRAM-caches weer andere tijdvoordelen bij de benadering opleveren. Edram, een bedrijf uit de VS [1], brengt het patent van moederbedrijf Ramtron als ES-DRAM op de markt. Hier zijn buffers geïntegreerd, waaruit de inhoud van een rij onafhankelijk van de toestand van de sense amps gelezen kan worden. Daardoor kunnen de sense amps ook tijdens een leesbenadering al precharge- of refresh-operaties doorvoeren, zodat de wachttijden die daar anders voor nodig zijn wegvallen.

Page miss

Als gegevens niet op een rij benaderd worden die al open is, spreek je van een 'page miss'.



Een 64-Mbit-SDRAM-chip met 4 banken van elk 16 megabit en 8 datalijnen (8M x 8, Infineon HYB39564800)

Het Virtual-Channel-SDRAM (VC-SDRAM) van NEC [2] functioneert in principe op dezelfde wijze. Vergeleken met ESDRAM zijn de caches hier anders gerangschikt: er zijn 16 van deze buffergeheugens, die elk 1024 bit groot zijn. De chipset kan in tegenstelling tot ESDRAM met extra instructies de werkwijze van de VC-SDRAM's beïnvloeden en doelgericht gegevensoverdracht in de chip tussen de eigenlijke geheugencellen en de buffers te wegbrengen. Daardoor kunnen bij veel benaderingen nog meer wachttijden dan met ES-DRAM worden vermeden. Het BIOS en de chipset moeten speciaal op VC-SDRAM zijn toegesneden, terwijl ES-DRAM ook in moederborden alleen voor normaal SDRAM functioneert. Van de voordelen profiteert je echter ook bij ES-DRAM alleen als het BIOS de speciale tijdparameters kent.

Bedrieglijke bandbreedte

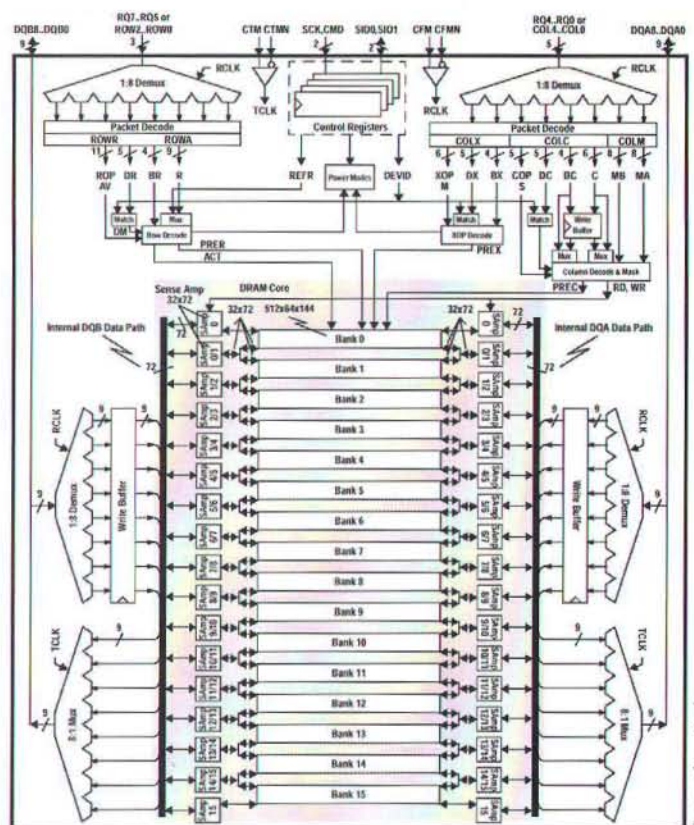
Als je met alle wachttijden die zich bij het benaderen van SDRAM's voordoen rekening houdt, wordt direct duidelijk waarom er met de opgave van de bandbreedte van de geheugencomponenten gesjoemeld is. Bij PC100-SDRAM rekenen de fabrikanten als volgt: 100 MHz kloksnelheid betekent 100 miljoen benaderingen per seconde. Omdat deze benaderin-

gen via 64 leidingen, van elk 8 byte breed plaatsvinden, kunnen er 8 x 100 MB per seconde worden overgedragen. Voor PC133-geheugens luidt deze rekening 8 x 133 MB/s = 1 GB/s.

De realiteit ziet er anders uit, omdat hier de in de maximale berekening 'vergeten' latencietijden om de hoek komen kijken: een moederbord met Intels BX-chipset schrijft grotere, samenhangende datablokken met hooguit 230 MB/s in een PC100-222-DIMM. Deze chipset kan grote hoeveelheden gegevens (4-MB-blokken) met ongeveer 180 MB/s lezen en bij de benadering van kleine blokken die at random in het geheugen verdeeld zijn, loopt de overdrachtssnelheid terug naar circa 25 MB/s.

Ook de voorgestelde technieken ESDRAM en VC-SDRAM veranderen niets aan de maximale overdrachtssnelheid, maar verkleinen alleen de verliezen t.o.v. de optimale toestand. Het centrale probleem bij SDRAM is echter dat de bandbreedte bij de dataoverdracht niet zondermeer verhoogd kan worden.

Als je de geringe voordelen bekijkt, die de overgang van de PC100- naar de PC133-standaard oplevert [2], wordt de noodzaak van een werkelijk merkbare verhoging van de geheugen overdrachtssnelheid duidelijk. De verwachting is weliswaar dat met de beschikbaarheid van PC133-222 in plaats van de huidige PC133-333-DIMM's de Taiwanese in-



Op een RDRAM-chip zitten behalve talrijke geheugenbanken ook gecompliceerde logische schakelingen voor de omzetting van het Rambus-protocol (4M x 4, Infineon HYB25R72180C).

vasie nog wat meer luister wordt bijgezet, maar dit is niet voldoende voor een echt alternatief voor nieuwe architecturen. De vraag is alleen, welke weg de juiste is.

Experimenteren dus

Men zou kunnen proberen de overdrachtssnelheid tussen het hoofdgeheugen en de chipset naar de theoretisch haalbare 1 GB/s te trekken, door alle wachtcycli bij PC133-SDRAM's volledig te elimineren. Daarvoor zouden echter volledig nieuwe geheugenchips ontwikkeld moeten worden, bijvoorbeeld volgens het SRAM-schema. Met het oog op de nog steeds hoge kosten voor statische RAM's die sinds jaren verder worden ontwikkeld, lijkt dit binnen afzienbare tijd te duur.

Een andere mogelijkheid zou een verduubeling van het aantal datalijnen tussen de chipset en het geheugen kunnen zijn. Net als vroeger bij PS/2-SIMM's zouden moederborden dan steeds paarsgewijs met

SDRAM-DIMM's moeten worden opgewaardeerd. Dit concept heeft Compaq bij de Profusion-chipset voor de Proliant 8-maal-Xeon-server toegepast. Ook hier zijn de kosten een essentieel nadeel, want op normale ATX-moederborden kunnen de noodzakelijke leidingen en DIMM-voetjes niet meer worden ondergebracht.

Het derde idee is de verhoging van de klokfrequentie bij het benaderen van de geheugenchips. Afgezien van de beperkingen van de geheugenchips zelf, limiteert de wijze van gegevensoverdracht de maximale klokfrequentie.

Op een in de handel gebruikelijke printplaat (FR4-materiaal, relatieve dielektrische constante ongeveer 4) razen elektrische signalen niet met een lichtsnelheid van 300.000 km/s, ze reizen hooguit half zo snel. De uitbreidingsnelheid bedraagt maximaal 15 cm per nanoseconde. Bij een geheugenmodule liggen de buitenste chips ongeveer 12 cm uit elkaar, bij een ongunstige schakeling zou het

kloksignaal hierdoor de ene chip ongeveer een seconde later kunnen bereiken dan de andere. Als je in dit voorbeeld de geheugensnelheid naar 400 MHz verhoogt, wat overeenkomt met een klokpuls van 2,5 ns werken de beide geheugenchips met een verschil van een derde kloklengete ten opzichte van elkaar ('uit fase') – een synchrone dataoverdracht is dan dus niet meer mogelijk.

'Double Data Rate' (DDR), een begrip dat ook al in de pc-techniek zijn intrede heeft gedaan en tevens bij AGP wordt ingezet (Accelerated Graphics Port), biedt een oplossing voor dit probleem. In de AGP-2X-modus verdubbelt bij dezelfde klokfrequentie de theoretische maximale overdrachtsnelheid door de overdracht van telkens twee datawoorden per klokpuls. Het eerste datawoord gaat met de stijgende flank van het kloksignaal op reis, het tweede volgt met de dalende flank. Hoewel dit in eerste instantie simpel klinkt, is het bij hogere frequenties niet gemakkelijk om de synchrone overdracht te waarborgen, vooral bij langere datalijnen. In tegenstelling tot grafische kaarten, waarop al vastgesoldeerd DDR-SDRAM wordt ingezet, moeten de signalen van DDR-geheugenmodules een relatief lange afstand tot aan de chipset afleggen. Daar komt als extra moeilijkheid bij dat de signalen ook de contacten van de DIMM-sockets zonder al te grote vervormingen moeten zien te overleven en er bovendien, meestal nog open en dus niet getermineerde connectors parallel zijn aangesloten. Niet voor niets heeft Intel de AGP, waarbij de dataoverdracht zelfs met viervoudige snelheid mogelijk is, niet als bus gespecificeerd: de steile signaalfanken veroorzaken reflecties op het einde van de open leiding. Deze overlappen de eigenlijke signalen en bemoeilijken het decoderen in de ingangsschakelingen van de aangesloten chips.

Haal het doek maar op!

De Rambus-techniek is een andere methode om ondanks de beperkte snelheid van de DRAM-cellen hoge overdrachtsnelheden tussen de geheugenchips en de hier als Memory Controller bestempelde bouwsteen te behalen.

Mike Farmwald en Mark Horowitz richtten tien jaar geleden al de firma Rambus op [3]. Doel van dit bedrijf uit de VS is geld te verdienen aan de patenten van de twee bedenkers. Rambus vervaardigt de geheugentechniek echter niet zelf, maar verleent aan de eigenlijke producenten een licentie.

Het Rambus-geheugensysteem staat met relatief weinig parallele leidingen, hele hoge overdrachtsnelheden toe. In principe bestaat het geheel uit de Rambus Memory Controller (RMC), die een Rambus kanaal aanstuurt. De afzonderlijke Rambus-geheugenchips zijn direct op dit kanaal, dat als snelle bus is uitgevoerd, aangesloten. Iedere afzonderlijke component moet daarom het overdracht-protocol van de Rambus beheersen, reden waarom de 'innerspace' van een Rambus-DRAM een stuk gecompliceerder is dan die van een SDRAM. Zo bevat het talrijke demultiplexers en decoders, die de gecompliceerde transportprotocollen decoderen.

De eigenlijke geheugencellen zijn weliswaar nog steeds volgens hetzelfde DRAM-bouwschema opgebouwd en worden niet sneller geklokt dan bij SDRAM's, maar de cellen zijn op een kleiner gebied in veel meer banken verdeeld. In plaats van vier banken zoals bij SDRAM omvat een 64-megabit-RDRAM 16 en een 128-megabit-RDRAM 32 interne banken. Het aantal schrijf-/leesversterkers ligt daardoor eveneens een stuk hoger.

In RDRAM's komen voor de intern noodzakelijke adresseringen vergelijkbare latentietijden als bij SDRAM's voor. Door het grote aantal banken en sense amps leveren burst-benaderingen echter veel meer gegevens per interne klokcyclus. Bovendien worden bij page misses de noodzakelijke oplaadtijd veel vaker door gelijktijdige benaderingen van andere banken 'bedekt'.

Door deze voordelen biedt een enkele RDRAM-chip al een heel zeer hoge datatransmissie. Als je aan het Rambus-kanaal extra geheugenchips toevoegt, stijgt behalve de geheugencapaciteit ook de waarschijnlijkheid dat gezochte informatie op een al geopende DRAM-page ligt.

Daarmee daalt de frequentie van page misses, waardoor wederom latentietijden voor de adressering van een nieuwe rij worden bespaard – de effectieve bandbreedte van het Rambus-geheugen stijgt.

Om de gegevens snel te kunnen transporteren, loopt het Rambus-kanaal met een heel hoge klokfrequentie en draagt overeenkomstig het Double-Data-Rate-principe telkens 2 datawoorden per klokpuls over. Bij Direct Rambus zijn de datawoorden telkens 16 bit (2 byte) breed, bovendien kunnen er twee controlebits worden meegestuurd.

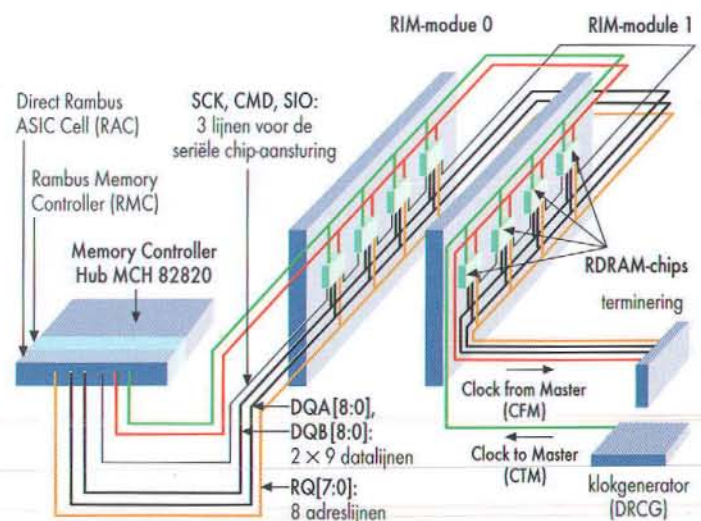
Het Rambus-kanaal moet vanwege de hoge klokfrequentie rekening houden met de looptijdverschuiving van het kloksignaal. Hiervoor dient de speciale geometrische opbouw van een Rambus-kanaal: een pulsgenerator (Direct Rambus Clock Generator, DRCG) voedt de klokimpulsen op de plaatsen die het verst van de Rambus geheugencontroller verwijderd liggen. Het kloksignaal wordt langs alle RDRAM-chips tot aan het RMC geleid en loopt dan weer terug tot aan een actieve terminator. Als de RMC nu gegevens naar de geheugenchips overdraagt, dan lopen deze synchroon met de klokflank van de klokimpulsen, die van de Master (de RMC) naar de terminator lopen. Deze tak van het kloksignaal heet daarom 'Clock from Master', afgekort CFM. Als de geheugenchips daarentegen gegevens naar de

RMC sturen, gebruiken ze de klokflank van de andere signaaltak, Clock to Master (CTM) genaamd. Daardoor zijn de data- en kloksignalen ieder over even lange leidingsafstanden onderweg.

Hoge frequentie, lage spanning

De bedrijfsspanning van de RDRAM-chips ligt met slechts 2,5 volt onder de bij SDRAM's gebruikelijke 3,3 volt. Ook de snelle digitale signalen op het Rambus-kanaal pendelen niet, zoals gebruikelijk, tussen een low-level van 0 volt en een high-level van bijvoorbeeld 3,3 volt; om het verwerken van de snelle signalen gemakkelijker te maken, werd het Rambus Signaling Level (RSL) gespecificeerd. RSL-signalen schommelen met plusminus 0,4 volt rond de gemiddelde waarde van 1,4 volt. Een niveau van 1,8 volt komt hierbij overeen met de logische '0'-toestand en tegelijkertijd met de termineringspanning van de bus. Het bijzonder kritische kloksignaal wordt voor een hogere ruis-immuniteit extra gespiegeld: de klokgenerator (DRCG) genereert behalve het eigenlijke kloksignaal nog een complementair signaal, het kanaal voor CTM en CFM biedt daarom telkens twee lijnen aan (CTMN en CFMN).

Een Direct-Rambus-kanaal bestaat fysiek uit 33 lijnen, die bestaan uit 18 datalijnen (16 voor bruikbare data plus 2



Alle Rambus-devices (controllers en geheugenchips) zijn direct op het kanaal aangesloten.

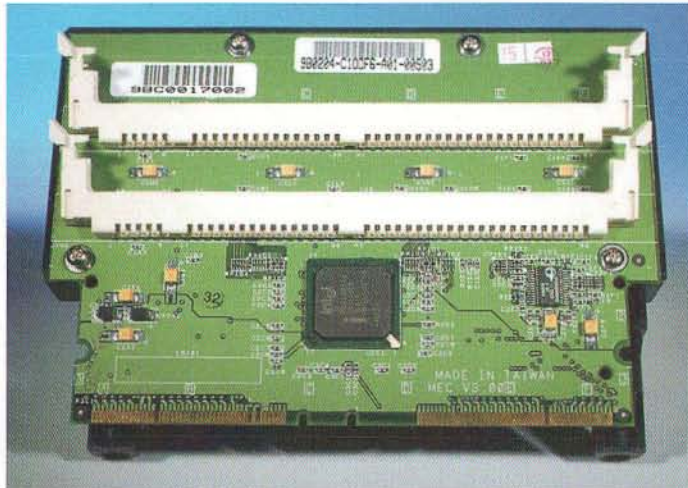
ECC-controlebits), acht adres-leidingen, vier leidingen voor kloksignalen en drie leidingen voor de seriële programmering van de chips.

Via de laatste aansluitingen, die vaak als CMOS-lijnen worden aangeduid; SIO (Serial Input/ Output), SCK (Serial Clock) en CMD (Command) leest en beschrijft de RMC de besturingsregisters in de afzonderlijke RDRAM's. De componenten krijgen via dit protocol bijvoorbeeld het adres, waaronder ze op het kanaal bereikbaar zijn. Bovendien wekt de RMC de chips via de CMOS-leidingen uit de stroombesparingsmodi. De seriële SIO-leiding wordt als Daisy-chain van chip naar chip doorverbonden, ieder RDRAM heeft daarom een in- en een uitgangspin (SIO₀ respectievelijk SIO₁). Het kloksignaal SCK loopt bij normaal bedrijf met een frequentie van minder dan 1 MHz, maar is net als de CMD-leiding getermineerd.

De volgende toelichtingen hebben betrekking op de Direct Rambus, de RDRAM-chips en RIMM's en de protocollen, zoals ze bij de nieuwe Intel-chipsets i820 (Camino) en i840 (Carmel) worden gebruikt. In beide chipsets zitten in de Memory Controller Hubs, zoals Intel nu de vroeger, als Northbridge aangeduide componenten noemt, een (i820) of twee (i820) Rambus Memory Controllers voor telkens een Rambus-kanaal. Deze controllers zijn elk via een Rambus ASIC Cell (RAC) met de eigenlijke kanalen verbonden. De RAC zet als snelle logische component de hoogfrequente datapakketten op de Rambus in parallelle datawoorden voor de chipset om.

Vol geheugenkanaal

Op ieder kanaal kunnen maximaal 32 Rambus Devices, respectievelijk RDRAM-chips worden aangesloten. Op een RIMM mogen wederom maximaal 16 RDRAM's zitten, acht stuks aan iedere kant. Het Rambus-kanaal is hierbij via de RIMM geleid, ieder RIMM heeft dus een aansluiting, die dicht bij de RAC zit, terwijl de tweede aansluiting met de volgende RIMM-socket is verbonden. Achter de laatste socket zitten de terminatoren voor de afzonderlijke lijnen en de klok-



Asus biedt een insteekbare SDRAM-adaptor voor het Rambus-kanaal aan.

generator; ongebruikte RIMM-slots mogen daarom niet gewoon leeg blijven, er moet een speciale 'Continuity'-module zijn ingestoken.

De kanalen van de i820 en van de i840 verschillen van elkaar wat de maximale uitbreiding betreft. Oorspronkelijk werden bij Camino maximaal drie RIMM-slots aangeboden om meer flexibiliteit bij het uitbreiden van geheugenmodules te bieden. Enkele dagen voor de geplande marktintroductie had Intel echter vastgesteld dat zich bij bepaalde combinaties van drie verschillende modules crashes voordeden. Volgens Intel zijn er daarom nog slechts maximaal twee RIMM-sockets toegestaan. Desondanks willen enkele fabrikanten moederborden met drie geheugenslots aanbieden.

Twee RIMM's met ieder zestien 128-megabit-RDRAM's bieden in totaal 512 MB capaciteit. De i820 kan weliswaar ook met 256-megabit-RDRAM's omgaan, maar die zijn waarschijnlijk pas eind 2000 verkrijgbaar; tot die tijd kun je in twee slots niet meer geheugen onderbrengen. Als je meer RAM nodig hebt, moet je een moederbord met de dure i840-chipset kopen waarin meteen 1 GB gestoken kan worden. Verder kan bij de i840 de capaciteit door extra Rambuscontrollers worden verhoogd. Zo'n chip biedt Intel aan met de 82803 Memory Repeater Hub (MRH-R), die ofwel direct op het mainboard wordt gesoldeerd of op speciale uitbreidingskaarten voor RIMM-sockets kan zitten. Zo'n MRH-R stuurt wederom twee Rambus-kanalen aan die

ieder maximaal 32 devices hebben en de Carmel-chipset kan met maximaal vier repeater hubs omgaan. De beide Rambus-kanalen van de i840 moeten echter symmetrisch met de repeater hubs zijn uitgerust en kunnen dan geen RIMM's meer direct aansturen. De maximale uitbreiding bedraagt dus acht Rambus-kanalen met elk 32 RDRAM's, in totaal dus 256 bouwstenen; als dit 128-megabit-chips zijn, levert dat 4 GB geheugen op, met 256-megabit-chips 8 GB.

De Memory Controller Hubs van de i820 en i840 bevatten een aantal registers voor het beheer van de afzonderlijke chips. Hier slaat de chipset bij de initialisering van de geheugen-chips informatie over hun constructie, capaciteit en snelheid op. Camino en Carmel kunnen alleen met bepaalde geheugen-configuraties omgaan en delen de RDRAM-chips op de RIMM-modules voor dit doel in groepen in. De i820 kan acht groepen van maximaal vier chips beheeren, waarbij alle RDRAM's binnen een groep hetzelfde opgebouwd moeten zijn. De i840 kan in zijn registers de gegevens van 16 hetzelfde opgebouwde groepen van elk 8 chipparen opslaan. De beide Rambus-kanalen moeten daarom paarsgewijs van dezelfde georganiseerde bouwstenen worden voorzien.

Protocol-omzetter voor SDRAM's

Intel voorziet ook in de uitrusting van Camino- en Carmel-mainboards met traditionele SDRAM-DIMM's. Deze kun-

nen echter niet direct op de i820 respectievelijk i840 worden aangesloten, maar alleen via een 'Memory Repeater Hub' MRH-S voor maximaal twee dubbelzijdige DIMM's. Zulke hubs kunnen, zoals boven voor de MRH-R beschreven, wederom op het board zitten of op een speciale convertor voor in een RIMM-slot. Intel heeft na de problemen die tot de vertraging van de Camino-start hebben geleid de oorspronkelijk geplande vrijheid bij de geheugenuitbreiding echter sterk beknot: Intel wil dat i820-mainboards alleen nog geconstrueerd worden voor een uitrusting met RIMM- of DIMM. Enkele moederbordfabrikanten willen zich hier echter niet aan houden.

De gegevens van de SDRAM-DIMM's, die in de via een MRH-S aangesloten socket zitten, worden door de chipset beheerd. Dat betekent, dat het moederbord-BIOS met een eventuele SDRAM-uitbreiding moet kunnen omgaan – je kunt dus niet gewoon een willekeurige SDRAM-adaptor in een willekeurig i820- of i840-moederbord stoppen.

De i820 kan via de passende MRH-S (Intel 82805AA) maximaal 4 rijen SDRAM aanspreken, wat overeenkomt met vier dubbelzijdige DIMM's. Deze mogen ongebufferd of gebufferd zijn en uit 64- of 128-megabit-bouwstenen zijn opgebouwd. De ondersteunde opbouwmogelijkheden van de chips zijn bij 64 megabit 8M x 8 en 4M x 16, bij 128 megabit 16M x 8 of 32M x 4. De laatste constructie moet hierbij op gebufferde DIM-modules zitten, maar maakt dan met twee 512-MB-DIMM's van elk 32 chips een maximale geheugenuitbreiding van 1 GB mogelijk.

Bij de i840 zorgen maximaal vier MRH-S van het type 82804AA voor meer flexibiliteit en capaciteit. In de opbouw mogelijkheden zijn 16M x 4-chips toegestaan, evenals 256-megabit-bouwstenen in 32M x 8- en 64M x 4. In totaal kan de i840

vier SDRAM-repeater-hubs aanspreken. Met de 64M x 4-SDRAM's zijn dan net als met de RDRAM-uitrusting 8 GB werkgeheugen mogelijk. Omdat het beheer van de DIMM's net als bij de RDRAM-chips in groepen verloopt, moet je ook de SDRAM-slots paarsgewijs met dezelfde geheugenstrips uitrusten.

Geraas

Net als SDRAM-geheugens-trips zijn ook RIMM's in snelheids categorieën onderverdeeld. Analooq aan de aanduiding 'PC100' voor DIMM's zijn er PC600-, PC700- en PC800-RIMM's. Net als bijna alles bij Direct Rambus zijn ook deze specificaties een beetje gecompliceerd: de opgave van de kloksnelheid komt vanwege de Double-Data-Rate-techniek met de dubbele kloksnelheid van de geheugenchips overeen. Een RIMM van een bepaalde snelheidsklasse kan hierbij altijd met alle lagere klassen omgaan, bovendien beheersen alle RIMM's de klokfrequentie 266 MHz. Behalve op het typeaanduidingsplaatje zijn de snelheidsopgaven en enkele andere parameters van een RIMM ook in een Serial-Detect EEPROM (SPD) op de module te vinden; die leest de chipset via een I²C-bus uit en stelt de kloksnelheid overeenkomstig in.

Hierbij zijn de verschillende Rambus-klokfrequenties aan de Front-Side-Bus-kloksnelheid van de ingebouwde processor gekoppeld, wat de tabel uitlegt. Deze opstelling maakt duidelijk dat PC700-modules bij 100 MHz FSB-klokfrequentie slechts met 300 MHz lopen en PC600-modules bij 133 MHz FSB-frequentie zelfs slechts met 266 MHz. Bij deze Rambus-frequentie is de bandbreedte met maximaal 1066 MB/s net zo hoog als bij PC133-SDRAM-geheugen. PC700-RIMM's worden door de i840 zelfs niet eens ondersteund. Voor aankoop zou je hierop moeten letten, om onnodige kosten te vermijden.

Op veel RIMM's vind je een tijdsaanduiding, namelijk ofwel 53, 50, 45 of 40 ns. Deze parameter wordt ook als toegangstijd of t_{RAC} (Row Access Time) aangeduid en is onderdeel van veel van de talrijke Timing-ge-

tallen van een RIM-module. Overeenkomstig de Rambus-RIMM-specificatie zou de tijdparameter achter de snelheidsopgave als getal opgegeven moeten worden, dus bijvoorbeeld als '800-45'. Een module met de aanduiding '800-40' zou sneller moeten zijn. Het Rambus-kanaal gebruikt altijd de snelheidsinstelling van het langzaamste aangesloten RIMM.

Pakketdienst

De communicatie op het Rambus-kanaal loopt via pakketten, waarbij een pakket (Engels packet) steeds vier klokcycli lang is. Via de 16 datalijnen lopen telkens 2 byte per klokflank; binnen de vier klokcycli

van een pakket razen dus 16 byte via de bus. Omdat een pakket bij een klokcyclus van 2,5 ns in totaal 10 ns lang is, kan een PC800-chip theoretisch 100 miljoen 16-byte-pakketten per seconde overdragen. Daaruit kan de maximale bandbreedte van 1,6 GB/s worden berekend.

RDRAM's krijgen, net als SDRAM's, de adressen van de gegevens die gelezen of geschreven moeten worden met hapklare brokken aangereikt: de Memory Controller stuurt eerst een rijadres (ROW) en daarna het kolomadres (column, kort COL). Net als bij SDRAM's moet ook de juiste bank in de chips geselecteerd worden. Bij RDRAM-bouwstenen komt daar nog een opgave bij, name-

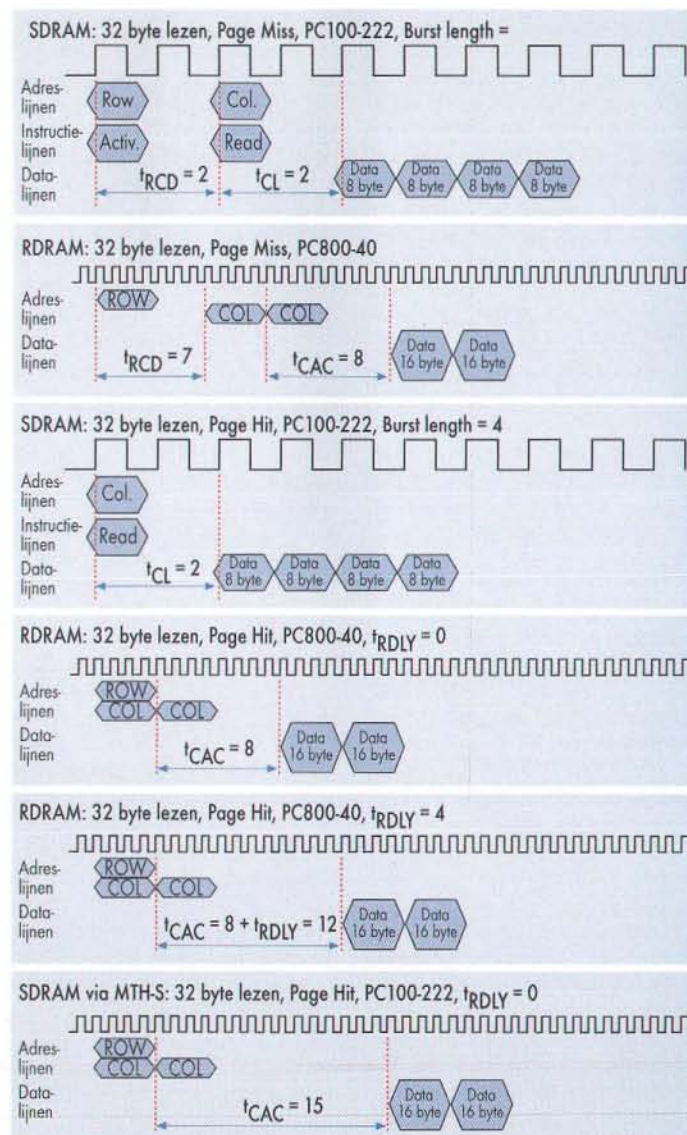
lijk het adres van de gewenste bouwsteen zelf. Dit device-ID is nodig omdat iedere afzonderlijke RDRAM-chip met de volledige datalijnbreedte op de Rambus is aangesloten en daarom ook de volledige overdrachtsbandbreedte kan benutten. De SDRAM-DIMM's leveren daarentegen altijd eerst aan meerdere geheugenchips de volledige datalijnbreedte, op de 64 datalijnen zijn bijvoorbeeld acht chips met elk acht datalijnen aangesloten. Een page (rij) van een SDRAM-bank loopt derhalve over meerdere fysieke chips, terwijl de kleinere pages bij Rambus altijd in een enkele chip liggen. Daarom kunnen in een RDRAM-hoofdgeheugen aanzienlijk meer pages tegelijkertijd geopend zijn, wat wederom de waarschijnlijkheid van een page hit, dus een toegang tot een al geopende geheugenlijn duidelijk verhoogt.

Regels en kolommen

De acht adreslijnen van de Rambus-channel zijn over drie regels (aansluitingen) RQ[7:5] op de MCH) en vijf kolomregels (RQ[4:0]) verdeeld. De RMC stuurt ook op deze lijnen altijd pakketten met een lengte van vier klokcycli. Terwijl er slechts een soort datapakketten bestaat, zijn voor de overdracht van de bijbehorende adressen verschillende pakkettypen gedefinieerd, die behalve de schrijf-/leesbenaderingen (ROW- en COL-pakketten) nog meer instructies aan de RDRAM-chips kunnen overdragen. Zulke instructies kunnen refresh-cycli inleiden, die iedere RDRAM-cel om de 32 ms nodig heeft (ROW- en COLX-pakketten); andere instructies regelen het energimanagement van de chip of zorgen ervoor dat tijdens een lopende dataoverdracht al een nieuwe geheugenbank in de component wordt geactiveerd. Een RDRAM kan namelijk op zijn vele interne banken enkele bewerkingen tegelijkertijd uitvoeren, wat wachtcycli bij de toegang reduceert en voor een optimaal gebruik van het eigenlijke overdrachtskanaal zorgt.

As time goes by ...

De theoretisch mogelijke bandbreedte van het PC800-Rambus-kanaal wordt echter al-



De Rambus kan zijn voordelen alleen bij de eigenlijke gegevensoverdracht volledig benutten; de adressering duurt daarentegen soms langer dan bij SDRAM.

leen onder heel gunstige omstandigheden bereikt: het optimale geval is het schrijven van een groot datablok in het geheugen. In de harde realiteit gaat de processor echter meestal anders met het RAM om. Hierbij komt het onvermijdelijk tot dode of latentietijden, omdat de gegevens in eerste instantie uit hun geheugencellen gelezen en via het Rambus-kanaal getransporteerd moeten worden. Als maat-eenheid voor deze vertragingen dient de lengte van de klokcyclus, in de Rambus-nomenclatuur ook als Cycle Time t_{cycle} , aangeduid. Bij PC800 is zo'n interval 2,5 ns lang.

Voor de toegang tot een bepaald geheugenadres moet de RMC de geheugencel (page), waarin de gewenste DRAM-cellen liggen, eerst activeren. Dit gebeurt door een ROWA-pakket en heeft tot gevolg dat de sense amps in de RDRAM-chip de gewenste rij uitlezen. Pas na afloop van de tijd t_{RCD} (row-to-column-delay, 8 tot 12 t_{cycle} lang) mag de RMC een COLC-pakket met opgave van het gewenste kolomnummer versturen. Vervolgens antwoordt het RDRAM, voor zover het om een leesbenadering ging, na de tijd t_{CAC} met een datapakket.

Lange leiding

Deze ook wel Column Access Time genoemde vertraging is een essentiële grootheid van het Rambus-hoofdgeheugen. Op de RIM-modules zitten de afzonderlijke geheuechips – elektrisch gezien – als op een gevouwen lange printbaan. Vanwege de beperkte uitbreidingsnelheid van de elektrische signalen op de leidingen bereikt een signaal van de geheugencontroller de fysiek ernaast gelegen chip eerder dan de laatste bouwsteen op het tweede RIMM. De tijd, die een signaal voor de afstand van de RMC naar het laatste RDRAM in de reeks en terug nodig heeft, heet Round Trip Delay Time, kort t_{RDLY} . Als je de opbouw van moederborden en RIMM's bekijken, kom je hier op een afstand van ongeveer 50 cm voor de heen- en terugweg. Bovendien vertragen de capaciteiten van de ingangen van de afzonderlijke chips het signaal, zodat t_{RDLY} waarden van maximaal zeven

Frequentiecombinaties van de Rambus

RDRAM-module	FSB-frequentie Rambus-freq.	133 MHz 266 MHz	100 MHz 300 MHz	133 MHz 356 MHz ¹	100 MHz 400 MHz	133 MHz 400 MHz
PC600-RIMM	✓	✓	–	–	–	–
PC700-RIMM	✓	✓	✓ ¹	–	–	–
PC800-RIMM	✓	✓	✓ ¹	✓	✓	✓
Klokindervel (t_{cycle})		3,75 ns	3,33 ns	2,8 ns	2,5 ns	2,5 ns
Frequentiemultipliator ²		4	6	5,33	8	6
maximale bandbreedte		1,06 GB/s	1,2 GB/s	1,42 GB/s ¹	1,6 GB/s	1,6 GB/s

¹ niet mogelijk bij de i840 ² heeft betrekking op de halve FSB-klokkrequentie

klokindervallen kan aannemen.

De chip die het verst weg ligt zou op een leesopdracht in de vorm van een adrespakket dus pas t_{RDLY} later antwoorden dan de component die het dichtst bij ligt. Omdat dit een vreselijk datatachaos op het kanaal tot gevolg zou hebben, programmeert de RMC in iedere afzonderlijke RDRAM-chip een bepaalde vertragingstijd. Deze kunstmatige rem t_{PAM} telt iedere chip bij zijn eigenlijke antwoordtijd op leesverzoeken op; hiermee is de dode tijd t_{CAC} (Engels: idle time) van de chip die het dichtst bij RMC ligt net zo lang als de dode tijd van chip die er het verst vandaan ligt.

Het effect van deze tijdskalibratie kan gemakkelijk gecheckt worden, als je een RIM-module bij wijze van proef in het slot steekt dat verder van de geheugencontroller hub vandaan ligt en de continuity-module in het vrije slot daartussen: lees toegangsbenaderingen vertragen aanzienlijk ten opzichte van de omgekeerde rangschikking.

De looptijdvertraging is daarentegen nauwelijks van invloed op schrijvende toegangsbenaderingen: omdat adresopgaven en de gegevens hier in dezelfde richting, dus van de RMC naar het RDRAM lopen, hoeft hier de wachttijd t_{PAM} niet in acht genomen te worden. Daardoor is de bruikbare bandbreedte heel hoog, vooral als de betreffende geheugenregel al geactiveerd is (page hit). In dat geval hoeven er maar zes klokcycli tussen de overdracht van de geheugenadressen en de te schrijven gegevens te liggen. Maar ook de leestoeegangstijd verloopt bij een page hit sneller: de acht tot twaalf klokpulsen t_{RCD} worden je dan bespaard.

Het ziet er somber uit voor de toegangstijden tot SDRAM-DIMM's, die via een memory translator hub zijn aangesloten. Hier zijn alleen PC100-compo-

nenten toegestaan die de chipset met een tijdvertraging van minimaal 15 klokpulsen aanspreekt. Hiermee behaalt de i820 niet eens de overdrachtsprestatie van zijn voorganger BX.

Een dutje

Voor het snel benaderen van RDRAM-chips zijn echter niet alleen bijzonder gecompliceerde toegangsmethodes nodig: ook het stroomverbruik van de snelle geheugenbouwstenen is in actieve toestand behoorlijk hoog. Dit leidt wederom tot hoge warmteverliezen, wat ondanks de verplichte afdekplaat de vernietiging van de bouwstenen tot gevolg kan hebben.

Elk RDRAM kent meerdere bedrijfsmodi met een verschillend stroomverbruik, maar ook met een verschillende reactiesnelheid op gegevensbenaderingen. De modi Active, Standby, Nap en Power Down zijn gespecificeerd, waarbij een chip de active-toestand uit de standby-modus al na enkele klokcycli bereikt. Als hij daarentegen een dutje doet (nap), duurt het enkele tientallen klokcycli voordat er weer benaderingen mogelijk zijn. De chip wordt pas na meerdere duizend klokpulsen uit de power-down-toestand wakker.

De Camino- en Carmel-chipset kunnen altijd slechts een beperkt aantal RDRAM's tegelijkertijd in de actieve toestand houden. Bij de i820 zijn dit maximaal vier chips, de i840 kan tegelijkertijd acht chipparen actief houden.

Conclusie

Met de introductie van de direct Rambus zette Intel een moedige stap en introduceerde een volledig nieuw geheugenconcept op pc-gebied. De prijzen voor de RIM-modules zijn echter extreem hoog en gezien

de beperkte toleranties bij de fabricage en de hoge investeringen van de chip- en modulefabrikanten in nieuwe fabricage- en testapparaten zal een prijsval nog wel even op zich laten wachten.


Vanwege de enorme kosten vallen de voordelen van het nieuwe geheugensysteem ten opzichte van SDRAM echter vrij bescheiden uit; de extra complexiteit, wat typisch is voor de Rambus, heeft op de hele pc effect en maakt zijn gebruik en uitbreiding er niet gemakkelijker op.

De i820-chipset is nauwelijks een echt alternatief voor zijn voorganger BX: het enige aanwezige Rambus-kanaal heeft voortdurend met de onvermijdelijke latentietijden te kampen, die de theoretische overdrachtsprestatie afremmen. De i840 kan de voordelen van de Direct Rambus pas door overlappende benaderingen van zijn twee kanalen ten volle benutten. Daar staat tegenover dat niet alleen de prijs van de chipset hoger is, de dure RIMM's moeten er ook nog eens paarsgewijs worden gebruikt.

De discussie die Intel met de Rambus in gang heeft gezet is heel erg interessant. Velen beschouwen DDR-SDRAM nu als de manier om tot nieuwe bandbreedtes te komen. Maar of double-data-rate-DIMM's daadwerkelijk meer performance bieden en goedkoper zijn dan RIMM's, moet worden afgewacht: de technische uitdagingen van een hoog geklokte geheugenbus mogen absoluut niet onderschat worden.

Uit al het gedoe rond de nieuwe geheugenchips blijkt bovendien dat de oudgediende PC100-modules helemaal niet zo'n gek figuur slaan. De geheugenstrips die tegenwoordig overal goedkoop te krijgen zijn zullen in ieder geval nog een langer leven beschoren zijn dan menig marketingstrategie ons wil doen geloven.

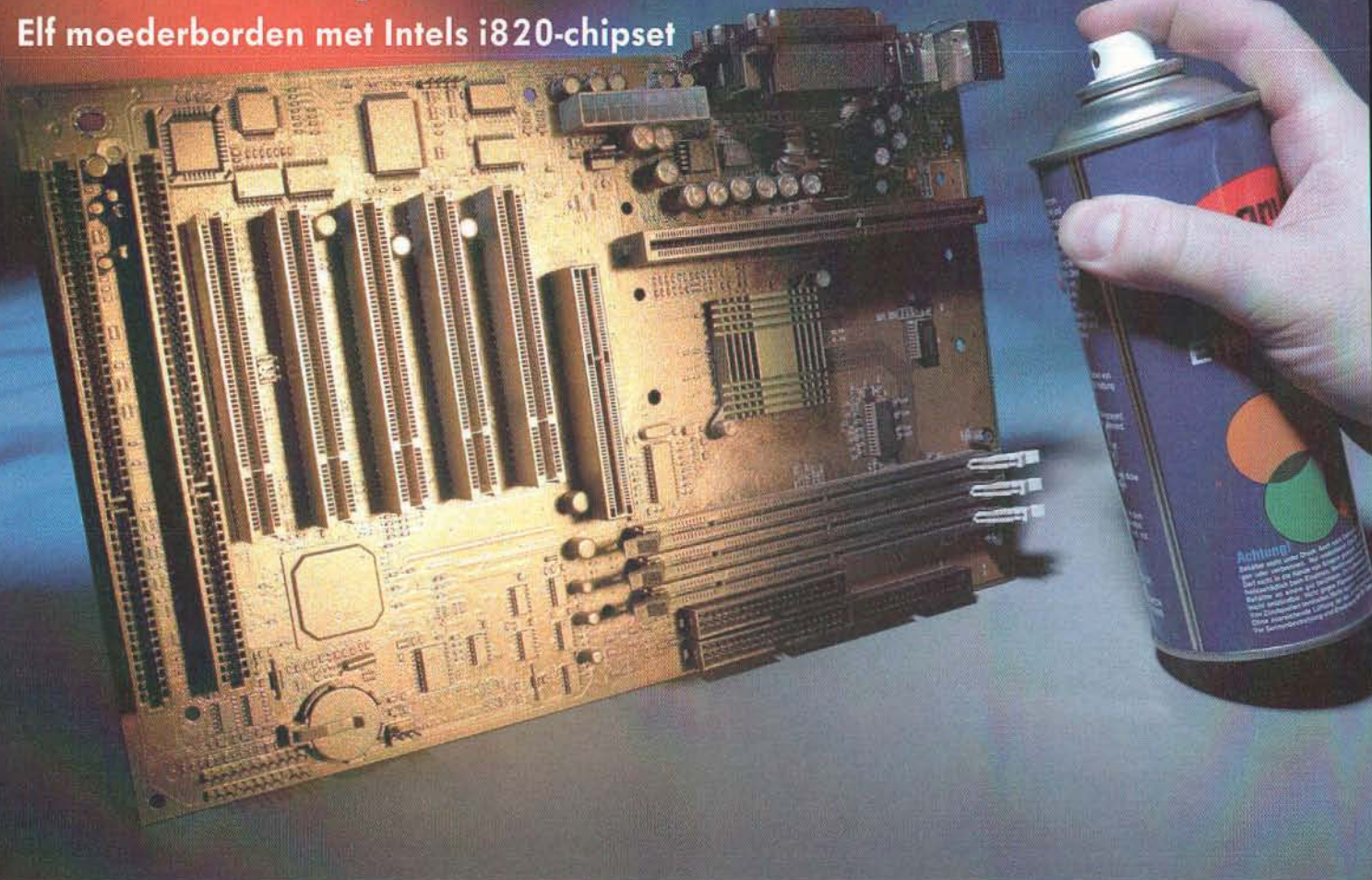
Literatuur

- [1] <http://www.edram.com>
- [2] J. Wirtgen, Snelbus van VIA. 16 moederboards met de VIA Apollo Pro 133, c't 2000-01/02, p. 116
- [3] <http://www.rambus.com> 

Jörg Wirtgen

Gouden paden

Elf moederborden met Intels i820-chipset



Op moederborden voor Intel-processors van Celeron tot Coppermine domineert op het moment nog steeds de huiseigen BX-chipset. Ook het grote aantal functies van de Apollo-familie van concurrent VIA kon hier nauwelijks wat aan veranderen, de BX-chipset bleef het snelste en meest populaire datapad. Intel zelf wil nu de i820 (codenaam Camino) als volwaardige chipset-opvolger op de markt zetten. De i820 weet vooral de aandacht te trekken door de nieuwe geheugeninterface: Rambus.

De nieuwe functies van de i820-chipset van Intel wekken de verwachting dat er nieuwe performancedimensies zullen ontstaan: de Rambus-interface met PC700- of PC800-modules suggereert een snelheid die vele malen hoger ligt dan die van traditionele PC100-geheugens. Graphics-freaks, die dromen van nog realistischere spellen. Bij het begrip AGP-4x beginnen graphic-freaks die van nog realistischere spellen dromen over 'een gigabyte per seconde' te murmelen. Ultra-ATA/66 ten slotte opent de deur naar ultrasnelle harddisks. Bij de geheugenfabrikanten stroomt het geld echter binnen, een 128-MB module van het nieuwe Rambus-geheugen kost momenteel namelijk meer dan 1500 gulden.

Maar welke performance krijg je voor deze prijs gebo-

den? Hoe presteren de eerste Rambus-moederborden die volgens Intels nieuwe specificatie werken? En waar komt überhaupt de honger naar nog meer geheugendoorvoer vandaan, die aanleiding was voor het ontwikkelen van deze hoogwaardige techniek?

De chipset neemt in de huidige systemen een steeds belangrijker plaats in. Steeds meer apparaten kunnen zonder directe ondersteuning van de processor werken, maar hebben wel gegevens uit het hoofdgeheugen nodig of leveren daar gegevens af. De chipset heeft zich tot de voornaamste overlaadplaats voor deze gegevens ontwikkeld, hij beheert alle datapaden van het systeem:

- De frontside-bus (FSB) verbindt de chipset en de processor.

- Het hoofdgeheugen spreekt de chipset via een aparte bus aan.
- De grafische kaart is via AGP direct met de chipset verbonden.
- De PCI-bus heeft zich tot standaard-interface ontwikkeld om de computer van andere interfaces, zoals SCSI of FireWire te voorzien: de meeste chipsets integreren bovendien de Ultra-ATA-hostadapters in het systeem als PCI-apparaten.
- De andere aansluitingen van de chipset zijn minder belangrijk voor de snelheid: USB-ondersteuning, AC'97-geluidskanalen en traditionele interfaces, zoals seriële of parallelle.

Deze databussen werken in alle moderne chipsets grotendeels onafhankelijk van elkaar om de processor te ontlasten. Hij moet in alle rust kunnen rekenen, en gegevens met het

hoofdgeheugen uitwisselen, terwijl de chipset zonder zijn hulp andere taken uitvoert. Zo kunnen harddisk-adapters de gelezen gegevens direct naar het hoofdgeheugen schrijven, of kan de grafische kaart er zijn noodzakelijke texturen halen.

Veel verkeer

Bij Intels BX-chipset hadden de FSB en de hoofdgeheugenbus nog dezelfde kloksnelheid, meestal 100 MHz. Bij een breedte van 64 bit leverde dat bandbreedtes van 800 MB/s op. Ook als de processors intern met een frontside-busfrequentie werken die een aantal malen hoger ligt, hebben ze deze bandbreedte niet voortdurend nodig, omdat de in de processor ingebouwde level-1- en level-2-caches veel geheugenbenaderingen opvangen. Zo bleef bijvoorbeeld voor de 20 MB/s van een harddisk altijd voldoende 'ruimte' op de geheugenbus.

Maar intussen stijgen de eisen: ondersteund door snelle harddisks en RAID-systemen kunnen Ultra-ATA- en U2W-SCSI-adapters theoretische overdrachtssnelheden van 66 of 80 MB/s behalen en de grafische kaart wil per AGP-4X ruim 1 gigabyte per seconde uit het hoofdgeheugen lezen. Andere apparaten zoals digitale videocamera's, dvd-spelers of netwerkkaarten willen eveneens steeds grotere datastromen door het systeem sluizen.

Tenslotte kan het ook niet goed gaan steeds alleen de interne kloksnelheid van de processor te verhogen en de externe constant te laten. De met 66-MHz FSB lopende Intel Celeron heeft inmiddels een kernfrequentie van 533 MHz bereikt, (een factor 8). Intel verkoopt de Pentium III 800E met dezelfde multiplier. De L2-cache van beide processors loopt in elk geval met de volledige interne kloksnelheid, zodat de frequentieverhogingen, tot dusver, verbazingwekkend grote performanceverbeteringen tot gevolg hadden. Maar op een gegeven moment gaat de hogere kernfrequentie in rook op en wacht de processor, gedurende de opvolgende extra instructiecycli op gegevens van buiten. We zullen op den duur dus niet om hogere FSB-kloksnelheden heen kunnen. Intel mikt op het

moment op 133 MHz, dus een bandbreedte van ongeveer 1 GB/s. Maar zelfs dan bereiken processors met 133 x 8 nog 'slechts' 1066 MHz – en net boven de legendarische gigahertz-grens zal de ontwikkeling wel niet blijven staan, dus kunnen we ofwel nog grotere factoren of FSB-200 verwachten ...

Geheugen gezocht ...

In totaal ontstaat er behoefte aan datastromen van meer dan 2 GB/s, die de chipset naar het hoofdgeheugen moet sluizen. Gelukkig komen de requests niet allemaal tegelijkertijd binnen, maar heeft de werkgeheugenverbinding stelselmatig een hogere bandbreedte nodig dan de andere datapaden.

Met de Intel i810, de SiS 620 en de VIA 693 kwamen de eerste chipsets op de markt, die de geheugen- en processorbus met verschillende snelheden klokten. In eerste instantie als bezuinigingsmaatregel bedacht om 100-MHz-processors met het goedkopere PC66-geheugen aan te sturen, boden ze ook de mogelijkheid Celeron-processors met PC100-geheugens te verwennen. De performancewinst is laag, maar absoluut meetbaar. De chipsets kenden echter geen snellere geheugenbus dan PC100 en zijn daardoor niet bepaald een vooruitgang.

VIA's 693A-chipset gebruikte een nieuw geheugentype: PC133. Dat is een soort hoger geklokt PC100-geheugen, zodat de fabrikanten zich op de al voorhanden geheugen- en board-designs konden baseren. Maar helaas lijken de ingenieurs van VIA de extra snelheid nodig te hebben om de minpunten van de chipset te verdoezelen: met 133 MHz op de frontside- en geheugenbus behaalden de VIA-moederborden maar net de performance van de BX-concurrentie bij 100 MHz. De opvolger 694X bracht als nieuwigheidje de AGP-4X-modus, maar de geheugendoorvoer nam slechts marginaal toe [1]. De VIA-chipsets lijken nauwelijks reserves voor parallelle benaderingen van de processor en de grafische kaart te bieden. Zo werkt VIA op het moment aan PC266-double-datarate-geheugens (DDR). Misschien dat ze op de CeBIT al resultaten presenteren. Zie daarvoor het CeBIT-nieuws in dit nummer.

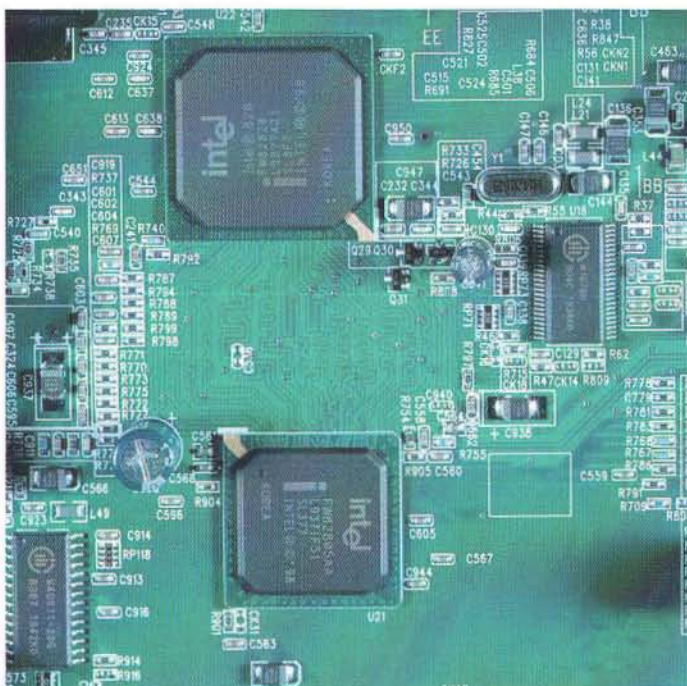
... Rambus gevonden

Intel was van PC133-geheugens tot dusver niet echt gecharmeerd, voor de i820 waren ze dan ook naar andere geheugentechnieken op zoek. De firma Rambus leek precies het goede te bieden: een snelle, flexibele geheugeninterface, die met relatief weinig lijnen kan volstaan en daarom ook goedkoop vervaardigd zou moeten kunnen worden. Het artikel vanaf p. 74 gaat uitgebreid in op de technische achtergronden. Zoveel willen we al wel kwijt: Rambus werkt met kloksnelheden van maximaal 400 MHz en gebruikt beide klokflanken voor de gegevensoverdracht, een soort double-datarate dus. Maar in tegenstelling tot het 64 bit brede PC100-geheugen is hij maar 16 bit breed. De maximale bandbreedte ligt dus bij $400 \text{ MHz} \cdot 2 \cdot 16 \text{ bit} = 1,6 \text{ GB/s}$ en is daarmee twee keer zo hoog als bij PC100-geheugen ($100 \text{ MHz} \cdot 64 \text{ bit} = 800 \text{ MB/s}$). De aanduidingen PC800 en PC100 geven dus een verkeerd beeld en werken verwarrend.

De implementatie van de Rambus-interface in de Camino-chipset verliep niet zonder problemen. Een paar dagen voor de geplande introductie

van de i820 trok Intel aan de noodrem en veranderde de specificaties, omdat er sprake was van instabiliteit [2]. Vanaf dat moment mocht een Rambus-bord maar ruimte bieden aan twee RIMM's (Rambus Interface Memory Module). Maar van flexibiliteit kan natuurlijk geen sprake zijn als je niet eens een derde geheugenmodule kunt inzetten.

De Rambus-interface kan maximaal 32 afzonderlijke RDRAM-chips aansturen, maar dan moeten er op iedere RIM-module wel 16 chips zitten (immers max. twee modules). Dat functioneert wederom alleen met twee keer zo hoge of tweezijdig bepakte modules. De eerst genoemden zouden vanwege de lijnlengtes problematisch kunnen worden, de laatst genoemden vanwege de afvalwarmte; twee enkelzijdige modules verwarmen de computer namelijk al stevig. Met de huidige 128-megabit-techniek kunnen dus maar net 256 MB Rambus-geheugens betrouwbaar worden opgebouwd, 256-megabit-chips maken 512 MB mogelijk. Maar misschien leveren betere fabricageprocessen ook wel minder kritische RIM-modules met 16 chips op. Niettemin maakt Rambus het mogelijk,



De zeldzame omwegen van de leidingen tussen de i820 en de i805 MTH (Memory Translation Hub) duiden op Rambus: ze resulteren in identieke baanlengtes op de printplaat en signaallooptijden; alleen zo kunnen de hoge kloksnelheden van de Rambus worden gerealiseerd.

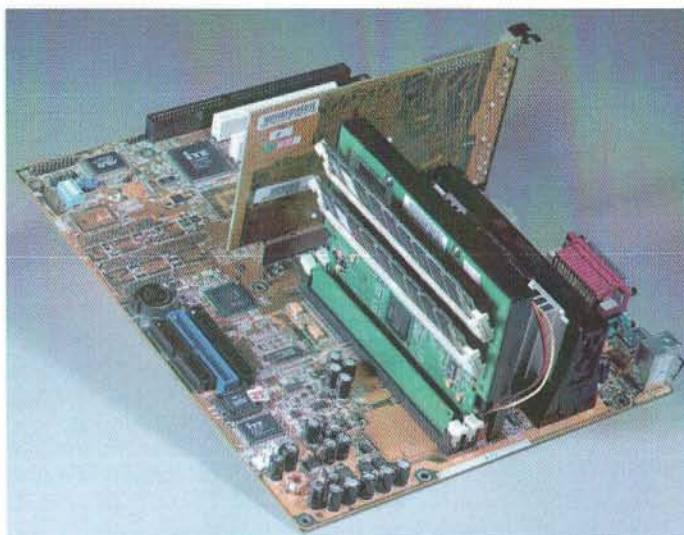
een bijna willekeurig aantal chips op een RIMM te zetten (met 16 chips als bovengrens) zodat tussengroottes als 96-MB-modules mogelijk zijn. Modules die op de achterkant maar twee of vier chips hebben, zouden thermisch wat praktischer kunnen zijn.

Camino's paden ...

De tol die je betaalt als je voor Camino kiest, is op het moment erg hoog. De prijzen van de moederborden zitten dan misschien nog wel binnen de gebruikelijke grenzen voor nieuwe techniek, maar de Rambus-modules kosten op het moment minstens vijf keer zoveel als PC100-modules, als ze al te krijgen zijn. Bovendien ondersteunt de i820 alleen de 100- en 133-MHz-FSB-frequenties en blokkeert zo de weg voor de goedkope Celeron-processors. Alle actuele Pentium-III-modellen met Katmai- of Coppermine-kern werken echter.

AGP beheerst de 4x-modus en biedt overeenkomstige grafische kaarten de mogelijkheid texturen die in het hoofdgeheugen liggen met ongeveer 1 GB/s in te lezen en weer te geven. De beide IDE-kanalen zijn geschikt voor Ultra-ATA/66. De board-fabrikanten kunnen de AC'97-interface gebruiken om hun moederborden van geluid- en modemfuncties of van een AMR-slot (Audio-Modem-Riser) te voorzien. Hierbij moet de processor de meeste audiodata bewerken die dan door een zeer goedkope codec in analoge signalen wordt omgezet.

De andere vernieuwingen van Camino zijn meer van interne aard: Intel verdeelt de chipset niet langer in een North- en een Southbridge, maar in een Memory Controller Hub (MCH) en een I/O Controller Hub (ICH). In de MCH zitten processor-, geheugen- en AGP-interface en een speciale verbinding naar de ICH. De ICH verzorgt de IDE-kanalen, AC'97, twee USB-interfaces en een PCI-controller met ondersteuning voor zes busmasters. Traditionele interfaces hebben een speciale I/O-component met kostenbesparende LPC-interface (Low Pin Count) nodig. De fabrikanten bouwen daar dan de seriële, parallelle, muis-, toetsen-



Met zo'n DIMM-adaptor gebruikt de i820 in plaats van Rambus traditionele PC100-modules. De schroefverbindingen, die je alleen bij de Asus P3C-E aantreft zorgen voor een stabiele bevestiging. Maar de wat lompe constructie belemmert de luchtcirculatie in gesloten behuizingen en maakt een goede koeling absoluut noodzakelijk.

bord- en infrarood-poorten in evenals de controller voor de goede oude, nog steeds onmisbare diskettedrives; enkele fabrikanten brengen er ook nog de hardware-monitoring in onder. Ondersteuning voor de ISA-bus zoek je in i820 tevergeefs, voor dat doel moeten de boardfabrikanten nog een component met een PCI/ISA-bridge inzetten. De Firmware Hub (FWH) zit eveneens op de ICH, een soort verbeterde BIOS-component, die vooral tegemoet moet komen aan de wensen van de ontwikkelaars en de BIOS-programmeurs. De functie om echte random numbers (toevalsgetallen) te genereren uit 'thermische ruis', blijft tot dusver onbenut.

... terug naar PC100

Intel biedt een manier om de i820 met traditionele SDRAM-geheugens te kunnen gebruiken, mogelijk als reactie op de prijzen die voor Rambus-modules waarschijnlijk niet goedkoop zullen uitvallen. De oplossing heet Memory Translation Hub (MTH), een component die zich tegenover de chipset als RDRAM-module voordoet en intern alle Rambus-instructies in SDRAM-benaderingen omzet. Hij ondersteunt 64- en 128-megabit-chips in maximaal vier banken. Met normale PC100-modules beperkt hij op deze manier de geheugen-uitbreiding tot 512 MB, de vrij

exotische 512-MB-registered-DIMM's maken 1 GB mogelijk. De SDRAM-ondersteuning van andere chipsets is beter: de Intel BX en VIA 694X behalen al 1 GB met actuele modules, omdat ze acht banken beheren.

Deze MTH wordt door enkele fabrikanten direct op het mainboard gezet, andere ontwerpen een avontuurlijke insteekkaart, die in een RIMM-socket past en de MTH inclusief twee DIMM-sockets bevat. Gelijktijdig gebruik van MTH en echte RIM-modules is niet mogelijk, bovendien is het niet alleen mechanisch al twijfelachtig of twee van deze MTH-monsters gezamenlijk kunnen werken.

Het wagenpark

We hebben elf moederborden getest, negen met RIMM-slots, twee met de MTH-oplossing en DIMM-sockets. Ze hebben allemaal van het ATX- of mini-ATX-formaat en zijn van een slot-1-socket voor de processor voorzien. Ze gebruiken ook allemaal de firmware-hub i801-A2AB, maar hiermee houden de overeenkomsten verder dan ook op.

Alleen de moederborden van Asus en FIC bieden nog ISA-slots, Biostar en FIC zien af van het duidelijk minder praktische AMR-slot. Alleen de moederborden van Asus en FIC hebben

geen onboard-geluid. Biostar, DFI, Elitetgroup en Gigabyte wantrouwen de AC'97-geluidskwaliteit en maken gebruik van een aparte geluidschip. Asus heeft de AGP-PRO-standaard geïmplementeerd die via extra printbanen de vaak problematische stroomvoorziening van de AGP-grafische kaarten moet verbeteren. AGP-Prokaarten zijn nog zeldzaam, maar in het AGP-PRO-slot passen ook traditionele AGP-kaarten.

Afgezien van het board van FIC bieden alle moederborden de mogelijkheid de computer via het toetsenbord in te schakelen, dit functioneert echter niet met USB-toetsenborden. Hier spelen de Asus P3C2000 en de moederborden van Biostar en DFI op in: via een jumper is in te stellen dat de USB-poort vanuit de standby-lijn van de voeding onder spanning blijft, waardoor USB-apparaten ook bij een uitgeschakelde computer toch nog stroom krijgen. De ATX-voeding moet hiervoor evenwel twee ampère op de standbylijn kunnen leveren, wat bij bijzonder weinig exemplaren het geval zal zijn.

Rambus-tochten

Om aan de rit met Rambus te beginnen, moeten beide RIMM-sockets op het i820-board bezet zijn. Als je maar één geheugenmodule hebt, moet die in het eerste slot en gaat in het tweede een CRIMM (Continuity RIMM), die de bus doorverbindt. Dit CRIMM hoort tot de standaarduitrusting van ieder Rambus-moederbord.

In de BIOS-setup merk je niet veel van de nieuwe chipset. De gebruikelijke instellingen zijn voor een deel weer eens onoverzichtelijk verdeeld. Slechts drie parameters hebben betrekking op Rambus: alle moederborden bieden qua klokfrequentie de keuze tussen 356 en 400 MHz, bovendien bieden AOpen, Asus en FIC ook nog de mogelijkheid voor 266 en 300 MHz. Bij AOpen en Transcend ontbreekt automatische herkenning van de Rambus-frequentie, bovendien kun je bij AOpen de frequentie niet direct kiezen, maar alleen de multiplier tussen Rambus-frequentie en FSB-frequentie – overbodig rekenwerk. De twee-

Computer Discount Center



PowerSystem Computers

PS AMD Athlon 650 (zonder harddisk) fl. 1756,-
PS AMD Athlon 700 (zonder harddisk) fl. 2380,-

Harddisks

Harddisk 8,4Gb UDMA/66 - - - - fl. 305,-
Harddisk 13,6Gb UDMA/66 - - - - fl. 352,-
Harddisk 17,3Gb UDMA/66 - - - - fl. 405,-

Monitoren

Hyundai 15" DeluxeScan S560 - - fl. 365,-
Hyundai 17" DeluxeScan S770 - - fl. 540,-
Hyundai 19" DeluxeScan 9695 - - fl. 1145,-
Vision Master 403 (S703HT) - - fl. 830,-
Vision Master 404 (S704HT) - - fl. 877,-
Vision Master Pro 410 (A702HT) - fl. 949,-

CD-ROM & DVD & Re-Writer

Acer CD-Rom 40x Speed - - - - fl. 117,-
Acer CD-Rom 50x Speed - - - - fl. 137,-
Freecom CD-RW 4/4/24 Brander Kit fl. 499,-
Philips PCA460 4/4/24 Brander Kit fl. 560,-
CD-R's 74 min (650 Mb) per 10 st - fl. 25,-

Modems

E-Tech 56k PCI v90 Soft (Motorola) fl. 49,-
E-Tech 56k PCI v90 (Rockwell) - - fl. 76,-
E-Tech 56k Extern v90 - - - - fl. 134,-
E-Tech ISDN 128k Extern - - - - fl. 269,-

Printers

HP Deskjet 610C - - - - - fl. 241,-
HP Deskjet 710C - - - - - fl. 334,-
HP Deskjet 815C - - - - - fl. 483,-
HP Deskjet 880C - - - - - fl. 561,-
HP Deskjet 970Cxi - - - - - fl. 875,-
HP Laserjet 1100 - - - - - fl. 985,-
HP Laserjet 2100 - - - - - fl. 1721,-
HP OfficeJet 710 - - - - - fl. 959,-
HP OfficeJet T45 - - - - - fl. 1162,-
HP OfficeJet T65 - - - - - fl. 1365,-
HP OfficeJet R45 - - - - - fl. 1162,-
HP OfficeJet R65 - - - - - fl. 1455,-

Scanners

Acer Scanner 320P Parallel - - - fl. 139,-
Acer Scanner 320U USB - - - - fl. 159,-
Acer Scanner 620U USB - - - - fl. 189,-
HP Scanjet 3200C parallel - - - fl. 254,-
HP Scanjet 3300C USB - - - - fl. 352,-
HP ScanJet 4200C USB - - - - fl. 442,-
HP Scanjet 5200C USB / Parallel - fl. 595,-
HP Scanjet 6300C USB - - - - fl. 895,-

Iomega

Iomega Zip Drive IDE 100Mb - - fl. 183,-
Iomega Zip Drive parallel 100Mb - fl. 268,-
Iomega Zip Drive 250Mb Parallel - fl. 472,-
Zip Disk 100Mb - - - - - fl. 25,-
Zip Disk 250Mb - - - - - fl. 41,-

ADD-ON

Windows 98 Keyboard PS/2 - - fl. 25,-
Logitech Cordless Desktop iTouch - fl. 259,-
Logitech Cordless Desktop Pro - - fl. 229,-
Standaard Muis - - - - - fl. 15,-
Logitech Pilot Wheel - - - - - fl. 50,-
Logitech Mouseman Wheel - - - - fl. 86,-
Logitech Mouseman Wheel Cordless fl. 109,-
Logitech Marble Trackman FX - - fl. 128,-
Art Muismat - - - - - fl. 12,-

Logitech Wingman Extreme Digital fl. 77,-
Logitech Wingman Interceptor - - fl. 107,-
ThrustMaster Fusion GamePad - - fl. 35,-
ThrustMaster Formula Sprint Stuur fl. 105,-
ThrustMaster Formula 1 Stuur - - fl. 135,-

Game

Logitech Wingman Extreme Digital fl. 77,-
Logitech Wingman Interceptor - - fl. 107,-
ThrustMaster Fusion GamePad - - fl. 35,-
ThrustMaster Formula Sprint Stuur fl. 105,-
ThrustMaster Formula 1 Stuur - - fl. 135,-

Netwerk

NE 2000 Compatible 10Mb PCI - - fl. 35,-
NE 2000 Compatible 100Mb PCI - fl. 47,-
3Com 905B-TC 100Mb PCI - - - fl. 170,-

Hubs

HUB 16 Poorts 100Mb - - - - fl. 470,-
HUB 16 Poorts 10 /100 Mb - - - fl. 589,-

Camera's

Sony CyberShot DSC-F55 - - - - fl. 1795,-
Sony CyberShot DSC-F505 - - - - fl. 2245,-

Software

Windows 98 NL CD OEM - - - - fl. 250,-
Windows NT NL WS OEM - - - - fl. 472,-
MS Office 2000 NL Standaard - - fl. 699,-
MS Office 2000 NL Professional - fl. 931,-
MS Office 2000 NL Premium - - fl. 1375,-
MS WorkSuite 2000 NL - - - - fl. 265,-
Norton Antivirus 2000 v6.0 - - - fl. 85,-
Norton Antivirus 2000 v6.0 Upg - fl. 49,-
WordPerfect Office 2000 NL - - - fl. 850,-
WordPerfect Office 2000 NL Upg - fl. 415,-

Moederborden

EPoX VIA Pentium II / III - - - fl. 198,-
EPoX BX3 Pentium II / III - - - fl. 252,-
Asus K7M Slot A voor AMD Athlon fl. 419,-
Asus P3B-F (JumperFree) - - - fl. 365,-
Asus P3C 2000 i820 ChipSet - - fl. 425,-

Grafische kaarten

VGA Kaart 8Mb - - - - - fl. 100,-
Diamond Stealth III S540 16Mb - fl. 185,-
Diamond Stealth III S540 32Mb - fl. 235,-
Diamond Viper 770 32Mb - - - fl. 289,-
Diamond Viper II 32Mb Savage - - fl. 515,-
Creative Annihilator Pro GeForce - fl. 675,-
LiveView Fly TV kaart - - - - fl. 145,-

SCSI

Adaptec AH 2904 PCI - - - - - fl. 125,-
Adaptec AH 2910 PCI - - - - - fl. 223,-
Adaptec AH 2940 PCI Ultra - - - fl. 573,-
Adaptec AH 2940 PCI Ultra Wide - fl. 719,-
Adaptec AH 2940 PCI Ultra 2 Wide fl. 849,-

Kasten

MidiTower ATX - - - - - fl. 88,-
HighTower ATX - - - - - fl. 149,-
MidiTower ATX (Schuifdeur) - - fl. 151,-



CDC Leeuwarden

Snekertrekweg 37
Ind. Spoordok
Tel: 058-2137581
Fax: 058-2137229
email: leeuwarden@cdc.nl



CDC website

kopen via internet
www.cdc.nl
onze web winkel vindt u
www.cdc.nl/indexwww.html
email: info@cdc.nl



CDC Utrecht

Arkansasdreef 32j
Ind. Overvecht
Tel: 030-2621811
Fax: 030-2622280
email: utrecht@cdc.nl



CDC Nijmegen

Molenweg 4a
Nijmegen
Tel: 024-3732738
Fax: 024-3732504
email: nijmegen@cdc.nl



CDC Groningen

Osloweg 97a
Groothandelscentrum
Tel: 050-3135757
Fax: 050-3138082
email: groningen@cdc.nl

Dit is slechts een greep uit ons assortiment. Prijzen incl. BTW en alleen geldig vanaf maart 2000.
Computer Discount Center heeft volop parkeergelegenheid! Prijs en modelwijzigingen voorbehouden.
Verzendingen door Nederland va. f 45.- Openingstijden: ma. 13:00 - 18:00, di. t/m vr. 09:00 - 18:00, za. 09:00 - 17:00.
Let op CDC Leeuwarden heeft afwijkende openingstijden! ma. 13:00 - 18:00, di. t/m vr. 10:00 - 18:00, za. 10:00 - 17:00.

Spellen-benchmarks en 3DMark2000

	MadOnion 3DMark 2000, 800	600	16			Quake III Demo		Expendable
	3Dmarks	CPU 3Dmarks	Helicopter (low)	Adventure (high)	fastest	high quality	640 x 480 x 16	1024 x 768 x 32
	beter >	beter >	[fps] beter >	[fps] beter >	[fps] beter >	[fps] beter >	[fps] beter >	[fps] beter >
AOpen AX6CL	4052	267	88,3	31,3	89,7	47,9	75,2	45,4
Asus P3CE	4081	270	88,9	31,6	94,1	48,2	77,7	46,1
Asus P3C2000 ¹	3763	234	81,4	28,4	81,8	47,8	68,4	45,5
Biostar M6TCF	3854	244	83,9	29,5	87,6	47,0	71,3	45,5
DFI PC64	4040	260	87,8	31,0	91,9	48,0	76,5	46,1
Elitegroup P6ICA+	4052	259	87,9	31,2	90,1	47,8	76,6	45,5
FIC, 1st KC19+	4011	264	87,9	30,5	89,2	47,7	74,1	45,5
Gigabyte GA-6CX	3884	245	84,8	29,8	89,0	47,1	71,3	46,1
Supermicro PIIIISCD ¹	3598	220	77,0	27,1	75,3	47,7	63,1	45,5
Transcend TSACA1	4053	266	88,2	31,2	90,5	48,2	74,7	46,1

gemeten met Intel Pentium III-733, 128 MB PC700 RDRAM, Asus V3800 (Nvidia TNT2-Ultra), driver Nvidia 3.52

¹ 128 MB SDRAM PC100 CL2

de Rambus-parameter betreft de ECC-foutcontrole, behalve bij Asus en Gigabyte overal te vinden. De derde parameter controleert om wat voor standby-modus het gaat (zie artikel vanaf pagina 74). Deze parameter werd door AOpen, Asus, DFI, Elitegroup en Transcend aangeboden.

Asus leverde als optie voor de P3C-E een adapter voor het gebruik van SDRAM-geheugen mee. We probeerden hem natuurlijk in alle moederborden uit, maar behalve in de Asus functioneerde de MTH-ondersteuning alleen in de Transcend TS-ACA1. Als de BIOS de MTH herkent, activeert het in de setup typische timingparameters voor SDRAM.

In alle BIOS-setups bestond de mogelijkheid ISA-resources

te reserveren. Maar alleen de moederborden van Asus en die van FIC hadden nog ISA-slots; bij alle anderen is deze instelmogelijkheid nutteloos. Gigabyte lijkt een boardvariant met een ISA-slot te plannen.

Een ongerijmdheid troffen we bij alle moederborden aan: de i820 meldde zich met een PCI-device-ID van 0x2501. In de specsheets wordt daarentegen steeds van 0x2500 gesproken, ook in de laatste Specification Update heeft Intel deze verandering nog niet gedocumenteerd.

Door elkaar geschud

De meting van geheugentransfer-snelheden is bij Rambus-systemen met een aantal moeilijkheden verbonden. Net

als DIM-modules, verschillen RIMM's qua toegangssnelheden van elkaar. Het Rambus-concept voorziet echter ook nog in een temperatuurcontrole, die afzonderlijke chips in een langzame modus kan zetten, als deze te warm worden. Dat verhoogt de bedrijfszekerheid van zo'n systeem, maar maakt metingen moeilijker omdat constante bedrijfstemperaturen nauwelijks gerealiseerd kunnen worden.

RIM-modules kunnen grofweg in de klassen PC600, PC700 en PC800 worden verdeeld, die een klokfrequentie van respectievelijk 300, 356 en 400 MHz verdragen – PC700 zou dus eigenlijk ook PC712 kunnen heten. De geheugentoeegang wordt beïnvloed door drie parameters (zie het artikel vanaf

pagina 74): t_{red} kan zeven of negen kloksnelheidswaarden aannemen: dezelfde RIMM's worden door enkele moederborden met zeven en door andere met negen frequentiemogelijkheden aangesproken. t_{CAC} kan bij i820 acht verschillende kloksnelheden aannemen.

t_{RDLY} (Roundtrip Channel Delay) kan waarden van 0 tot 4 aannemen en beschrijft hoeveel klokcycli een signaal nodig heeft om van de chipset naar de laatste RDRAM-chip en terug te komen. De vertraging is afhankelijk van het aantal chips dat aanwezig is. Een RIMM met vier chips werd door alle moederborden met $t_{RDLY}=0$ aangesproken, een met acht chips met $t_{RDLY}=1$. Zodra er twee RIMM's werden ingezet, stelden de moederborden de waarde 2 in. Als er een enkele RIMM op het bord, in de tweede geheugenbank zat, had dat overigens ook $t_{RDLY}=2$ tot gevolg, omdat de CRIMM in de eerste socket alle datasignalen vertraagt. Eén enkele RIMM moet dus om de volledige snelheid te behalen, absoluut in de bank zitten die direct naast de chipset ligt.

Puur vanuit de Roundtrip Channel Delay bekeken, wordt Rambus langzamer naarmate er meer chips beheerd moeten

Applicatie-benchmarks

	BAPCo SYSmark 2000, 1024 x 768 x 32			PovRay 3.1g, chess2.pov		Cinema 4D
	Internet Content Creation	Office Productivity	Internet Content Creation	320 x 240, noAA [PPS]	512 x 384, noAA [PPS]	[SP]
	beter >	beter >	beter >	beter >	beter >	beter >
AOpen AX6CL	154	151,0	158,6	515	520	8,40
Asus P3CE	154	150,5	160,0	515	524	8,43
Asus P3C2000 ¹	144	140,0	148,7	512	525	8,28
Biostar M6TCF	153	149,8	157,9	515	520	8,36
DFI PC64	153	150,4	157,3	515	520	8,38
Elitegroup P6ICA+	150	146,7	154,3	515	520	8,33
FIC, 1st KC19+	150	145,8	155,8	508	522	8,29
Gigabyte GA-6CX	153	148,9	158,4	515	522	8,38
Supermicro PIIIISCD ¹	141	137,7	145,2	512	520	8,19
Transcend TSACA1	153	149,1	157,6	515	521	8,36

gemeten met Intel Pentium III-733, 128 MB PC700 RDRAM, Asus V3800 (Nvidia TNT2-Ultra), driver Nvidia 3.52, IBM DTTA 371440

¹ 128 MB SDRAM PC100 CL2

Chipsetvergelijking

Chipset	Geheugen frequentie	Geheugen type	RAM-type	BAPCo SYSmark2000	3DMark2000	Quake III final	Expendable	Unreal 2.25
	[MHz]	[MHz]		Internet Content Creation	CPU 3Dmarks	fast	640 x 480 x 16	800 x 600 x 32
				beter >	beter >	beter >	beter >	beter >
Intel i820 ¹	133	400	RDRAM	165	6074	436	112,8	84,4
Intel i820 ¹	133	356	RDRAM	161	6044	433	110,7	82,8
Intel i820 ¹	100	400	RDRAM	158	6005	430	106,8	79,6
Intel i820 ¹	133	100	SDRAM	151	5703	404	97,6	77,4
Via 694X ²	133	133	VCSDRAM	158	5947	424	108,4	78,0
Via 694X ²	100	100	SDRAM	153	5686	400	97,5	70,4
Intel 440BX ³	100	100	SDRAM	159	5841	421	107,3	78,0

gemeten met Intel Pentium III-800, 128 MB, Asus V6600 (Nvidia GeForce, 195 MHz), driver Nvidia 3.52, harddisk IBM DTTA 371440

¹ mainboard Asus P3CE, ² mainboard Epox 6VBA2, ³ mainboard Asus P2B

Nieuwe benchmarks

Bij deze test werden enkele nieuwe benchmarks gebruikt. Van de applicatiesuite BAPCo SYSmark en de 3D-grafische test 3Dmark bestaan sinds kort nieuwe versies. Futuremarks, de fabrikant van 3Dmark, heeft zijn naam in MadOnion.com veranderd en is een strategische alliantie met de BAPCo aangegaan. Zo vind je nu beide benchmarks onder de hoede van MadOnion.com.

De BAPCo SYSmark 2000 [5] bestaat net als de voorganger uit praktijk gerichte applicaties, die door een controleprogramma worden geïnstalleerd en met een run time-script worden gevoerd die de applicaties alledaagse taken laat doorvoeren. Zo bladert Netscape door enkele HTML-pagina's met veel graphics en grote tabellen of voert Photoshop filterbewerkingen op enkele afbeeldingen uit. Het controleprogramma meet de looptijden en berekent daaruit een ten opzichte van een referentiesysteem relatief SYSmark-resultaat.

Vergeleken met de vorige versie SYSmark 98, zijn vooral de applicaties en het referentiesysteem veranderd. Het deel 'Office Productivity' (kantoorapplicaties) bestaat uit CorelDRAW 9.0, PowerPoint 2000 en Word 2000. Het onderdeel 'Internet Content Creation' (aanmaken van internetsites) omhelst Bryce 4, Elastic Reality 3.1, Photoshop 5.5, Premiere 5.1 en Windows Media Encoder 4.0. Het referentiesysteem bestaat uit een Intel Pentium III op 450 MHz, een mainboard met BX-chipset, 128 MB hoofdgeheugen, een grafische kaart met Nvidia TNT2-Ultra-chip en een Ultra-ATA/33-harddisk met 5400 omwentelingen/minuut. De performance van dit systeem bij een resolutie van 1024 x 768 punten en 16 bit kleurdiepte wordt door de BAPCo-index met 100 punten gewaardeerd.

In tegenstelling tot de benchmarkvoorschriften meten we met 32 bit kleurdiepte, maar dat is nauwelijks van invloed op het eindresultaat. De actuele grafische kaarten lijken in ieder

geval in alle kleurdieptes goed opgewassen te zijn tegen de 2D-taken. De grootte van het hoofdgeheugen en de ISSE-geschiktheid van de processor lijken van meer invloed op het eindresultaat te zijn: voorzien van slechts 64 MB kwam een op het referentiesysteem lijkend systeem maar net op 89 punten uit. Een Pentium II zonder ISSE liet het vooral afweten bij Photoshop (met 55 punten) en bij Naturally Speaking en Windows Media Encoder (beide 85 punten). Een Pentium-III met Coppermine-kern bracht het op 450 MHz tot 108 punten, waarbij vijf applicaties zelfs meer dan tien procent sneller werden.

Zolang het hoofdgeheugen en het procesortype bij alle kandidaten van een test hetzelfde blijven, vormt de SYSmark 2000 een goede vergelijkende waarde. Maar vooral bij de vergelijking van verschillende processorfamilies zou een opgave van de afzonderlijke resultaten niet mogen ontbreken.

3D-benchmarks en PovRay

De 3Dmark2000 [5] gebruikt nieuwe technieken als DirectX 7.0 en de hardware-T&L van enkele grafische kaarten. Chips als de Nvidia GeForce behalen nu duidelijk hogere framerate's dan de concurrentie zonder T&L – bij 3Dmark99 kwam dit verschil niet zo duidelijk naar voren.

De nieuwe versie biedt bovendien een verbeterde ondersteuning van de vector-engines: bij de al aanwezige optimalisatie op Intels ISSE- en AMD's 3DNow!-instructies komt nu een optimalisatie voor de 3DNow!-uitbreidingen van de Athlon-processor. Hiermee beëindigt MadOnion.com de bij de voorstelling van de Athlon begonnen discussie: toen had AMD op de eerste testsystemen een gewijzigd bestand voor 3Dmark99 geïnstalleerd, dat ongeveer 20 procent betere CPU-3Dmark-resultaten leverde dan het origineel. AMD leverde deze systemen sinds begin juli met een documenta-



3Dmark 2000 met twee nieuwe testscenario's 'Helicopter' en 'Adventure'. Het

verschil tussen de detailstappen zit 'm in het aantal grondvoertuigen, bomen, lopende personen en vaten.

tie, waarin stond dat de toenmalige 3Dmark-fabrikant Futuremarks de wijziging gecontroleerd en gecertificeerd had. Midden augustus stond Futuremarks er in een persmededeling op dat bij publicaties van de daarmee berekende waarden duidelijk naar de gewijzigde DLL gewezen moest worden – AMD en enkele anderen hadden de betere resultaten zonder verder commentaar gepubliceerd. c't heeft echter al in het eerste Athlon-artikel [6] op de gewijzigde DLL gewezen.

De '3Dmark Overall Score' bestaat uit de tests 'Helicopter' en 'Adventure', die elk in drie stappen van gedetailleerdheid lopen. Volgens de documentatie kan hij uit het drievoudige van de som van alle zes tests worden berekend, maar volgens mijn metingen zit daar zelfs een factor 12 in. Het procentuele verschil van de kandidaten verscheid door de multiplicatie weliswaar niet, maar absoluut leidt een extra 'frame' tot 72 extra punten. Op die manier kan in ieder geval van cijfers achter de komma worden afgezien.

De '3D CPUmark' geeft in tegenstelling tot de vorige versie nu werkelijk iets op het beeldscherm weer. Daardoor speelt de voor het testen gebruikte grafische kaart een duidelijke rol; de oude 3Dmark99 bood een CPUmark die grotendeels onafhankelijk was van de grafische hardware.

Van het OpenGL-spel Quake III gebruikten we de nu verkrijgbare definitieve demoversie [4]. De testmodus wordt geactiveerd als je de caret-toets ('het dakje': ^) indrukt en in het verschijnende consolevenster 'timedemo 1' en 'demo001' invoert. Nadat het gebeuren is afgelopen, vind je na het indrukken van de caret-toets het resultaat weer als 'fps' (frames per second) in de console. We nemen de grafische instelling direct over van de voorschriften 'high quality', 'normal', 'fast' en 'fastest'. De resultaten met deze Quake-versie liggen onder de resultaten die we in oudere tests met Q3TEST 1.08 hadden berekend. Het DirectX-spel Expensible speelt een demo af, als je het met de optie '-timedemo 1' oproept. Daarna schrijft het in het bestand timedemo.txt de vastgestelde framerate's.

De Raytracer PovRay is al sinds langere tijd in versie 3.1g beschikbaar. Het bestand chess2.pov dat nu voor de benchmarks wordt gebruikt, wordt meegeleverd in de directory 'advanced'. Met 512 x 384 pixels rekenen de snelste pc-processors op het moment nog langer dan vijf minuten, bij 320 x 240 pixels toch nog meer dan twee minuten. We geven het FPS-cijfer dat op de onderste vensterrand staat op, die stijgt naarmate de rekenperformance stijgt, zodat in tegenstelling tot rekentijd hogere waarden betere resultaten betekenen.

worden. Maar vergeleken met de twee eerste latentietijden van zeven en acht klokcyclus vallen deze extra vier pulsen nauwelijks op. Bovendien stijgt bij meerdere chips de waarschijnlijkheid dat een geheugenbenadering op een page terecht komt die al open is, zodat de toegangssnelheid in de praktijk eerder stijgt naarmate het aantal chips hoger is.

Andere effecten hebben bij Rambus meestal tot gevolg dat de toegangstijden op verschillende geheugenadressen in grootte variëren en bovendien in de tijd kunnen veranderen. De meetresultaten van onze geheugentransfertesten schommelden inderdaad sterk. De lees-snelheid lag tussen de 210 en 230 MB/s. Bij het schrijven behaalden de moederborden tussen 370 en 570 MB/s, maar meestal rond de 450. De transferrate bij het benaderen van toevallige geheugenplaatsen (at random) schommelde tussen 21 en 23 MB/s.

Stootdempers

De beide moederborden met MTH en DIMM-uitrusting leverden gelijkmatigere, maar duidelijk lagere waarden: de Asus P3C2000 las 140 en schreef 290 MB/s en behaalde 14 MB/s bij de random-transfer. De Supramicro PIIIISCD haalde ongeveer 125 MB/s bij het lezen, 210 bij het schrijven en 12 bij de random-transfer.

De andere testen (zie kader Nieuwe Benchmarks) lieten we meerdere keren lopen, om vervolgens het gemiddelde van deze variaties te berekenen. De meetresultaten van de benchmarks leverden verbazingwekkend genoeg minder schommelingen op. Het lijkt erop dat de verschillende toegangstijden elkaar gemiddeld compenseren en zodoende minder invloed hebben op benchmarks die op de praktijk gericht zijn.

De tweede uitgave van Windows 98 (SE) herkent de i820-chipset en installeert overeenkomstige drivers. Toch installeerden we Intels actuele INF-updateversie 2.20. De Intel-busmasterdrivers lieten we links liggen nadat ze op enkele systemen zeldzame problemen veroorzaakten; van crashes tot en met cd-rom-leesfouten, die na

AGP-4x - texturing-snelheid

AGP-Modus	3DMark 2000, Texture Rendering Speed	Texture Rendering Speed		
		16 MB Textures	32 MB Textures	64 MB Textures
		[fps] beter >	[fps] beter >	[fps] beter >
AOpen AX6CL	4X	140,3	133,0	117,2
Asus P3CE	4X	140,4	133,3	117,8
Asus P3C2000 ¹	4X	139,8	131,9	102,8
Biostar M6TCF	4X	140,1	132,8	118,1
DFI PC64	4X	139,9	132,7	118,4
Elitegroup P6IC-A+	4X	140,3	133,0	116,5
FIC, 1st KC19+	4X	140,0	128,5	- ²
Gigabyte GA-6CX	4X	140,2	132,9	117,2
Supramicro PIIIISCD ¹	4X	140,1	132,2	104,5
Transcend TS-ACA1	4X	140,3	133,1	- ³
Vergelijkende metingen				
Asus P3CE	2X	140,3	126,5	111,0
Asus P3CE	1X	140,0	112,9	89,4
Epox 6VBA2 ⁴	4X	140,3	133,1	132,7
Epox 6VBA2 ⁴	2X	140,1	125,4	118,5
Epox 6VBA2 ⁴	1X	139,7	111,9	94,7
Asus P2B ⁵	2X	140,4	132,3	116,3
Asus P2B ⁵	1X	140,1	121,7	107,5

gemeten met Intel Pentium III-733, 192 MB PC700 RDRAM, Asus V6600 (Nvidia GeForce, 195 MHz), driver Nvidia 3.52, AGP Aperture Size op 128 MB

¹ 192 MB SDRAM PC100 CL2

² geen mogelijkheid in de BIOS, de AGP Aperture Size in te stellen

³ crashes na enkele seconden

⁴ chipset VIA 694X, 192 MB PC133 virtual-channel-SDRAM, verder als boven

⁵ chipset Intel BX, processor Intel Pentium III-750, 192 MB PC100 SDRAM, verder als boven

de deïnstallatie van de drivers weer verdwenen.

Vierde versnelling

Voor de 'AGP 4x'-tests van de moederborden met VIA-chipset in [1] konden we toen geen spel-benchmark vinden die tussen de AGP-modi een verschil kon vaststellen. Dit is nog steeds zo. MadOnion geeft bijvoorbeeld aan dat bij de 3DMark 2000 gemiddeld maximaal 3,5 MB aan texturen tegelijkertijd te zien zijn - volumineuze transfers via de AGP vinden dan ook slechts zelden plaats. De spelfabrikanten beperken zich op het moment blijkbaar tot textuurhoeveelheden, die ook via AGP-1X of zelfs via de PCI-bus getransporteerd kunnen worden. Zolang kaarten die puur voor AGP-1X geschikt zijn, zoals de STB Voodoo3, nog het meest worden gebruikt, zal hieraan ook wel niet veel veranderen.

Om de AGP-transferrates desondanks te kunnen meten, biedt 3DMark 2000 een kunstmatige

test aan, die texturen tot een grootte van 64 MB weergeeft. Dat zorgt voor verkeer op de AGP bus: voor een resolutie van 1024 x 768 pixels, 32 bit kleurdiepte, drievoudige-framebuffer en een 24 bit diepe Z-buffer is zo'n 11 MB grafisch geheugen nodig. Van de 32 MB van actuele grafische kaarten blijven dus maar 21 MB voor texturen over. De 3DMark-test met 16 MB grote texturen zou dus nog zonder AGP-belasting moeten lopen en bij alle systemen identieke waarden leveren. Met 32 en 64 MB moeten echter delen van de texturen in het hoofdgeheugen liggen en voor meetbare AGP-benaderingen zorgen.

We deden deze test met de Asus V6600 (Nvidia GeForce), voorzagen alle moederborden van 192 MB PC700-hoofdgeheugen en stelden de AGP Aperture Size in op 128 MB, als dat in de BIOS-setup mogelijk was.

Met 16 MB-grote texturen gingen alle moederborden inderdaad gelijk op en haalden tamelijk nauwkeurig 140 frames per seconde. Bij 32 MB daalde

de framerate naar zo'n 133 fps, alleen de FIC KC19 lag enigszins daaronder. Met 64 MB grote texturen kwamen echter de eerste duidelijke verschillen tussen de moederborden aan het licht. De meeste moederborden haalden 117 fps, maar de twee moederborden die van DIMM's voorzien waren hielden het bij krap 100 fps voor gezien. De kandidaten van FIC en Transcend slaagden niet voor de test: de KC19 stond het verstellen van de AGP Aperture Size niet toe, de TS-ACA1 crashte steeds weer enkele seconden na het begin van een test.

Om te onderzoeken wat voor effect de AGP-modi op de transfersnelheid hebben, maakten we gebruik van het programma PowerStrip [3]. Vanaf versie 2.6 kan het met de oproep-opties /AGP:1X, 2X of 4X de AGP-modus omzetten.

De X-Files

Bij de 32-MB-test liggen volgens bovenstaande berekening 21 MB aan texturen in het grafische kaartgeheugen en 11 MB in het hoofdgeheugen. De Asus P3C-E behaalde 113 fps met AGP-1X, 127 met 2X en 133 met 4X. Door de vermeende verdubbeling van de AGP-snelheid stegen de framerate's dus maar net met 12, respectievelijk nog eens 5 procent.

Bij een textuurgrootte van 64 MB ligt 43 MB of ongeveer 66 procent van de texturen in het hoofdgeheugen, zodat de winst van de snelle AGP-modi iets hoger uit zou moeten vallen. De stap van AGP-1X naar 2X leverde daadwerkelijk een verbetering van 23 procent op, de stap naar 4X leverde een stijging van nog eens zes procent op, naar bijna 118 fps. De performancestijging van de AGP-modi valt weliswaar ogenschijnlijk klein uit, maar in verhouding met de 140 fps bij volledig lokale texturen zijn de 118 fps toch aanzienlijk, omdat de GeForce-kaart hierbij zo'n tweederde van de texturen via AGP moest transporteren.

De vergelijkingen met andere chipsets vielen echter minder rooskleurig uit. De VIA 694X kon bij 32 MB textuurgrootte de i820 met gemak bijhouden en haalde hem zelfs bij de heel grote

Invloeden van de geluidskaart

	XDemo 640 x 48 x 16		Unreal 2.25 800 x 600 x 32	
	[fps] beter >		[fps] beter >	
geen geluid	260		56,1	
AC'97 met AD1881-codec	234		55,1	
Creative Soundblaster live	245		55,4	

gemeten met AOpen AX6CL, Intel Pentium III-733, 128 MB PC700 RDRAM, Asus V3800 (Nvidia TNT2-Ultra), driver Nvidia 3.52

Ψ High Green

Your computer case provider

Hydraulic

Orchid-line / black



Silver-line



Hydraulic

Orchid-line



Mobile Racks



i-Case-line

NEW!

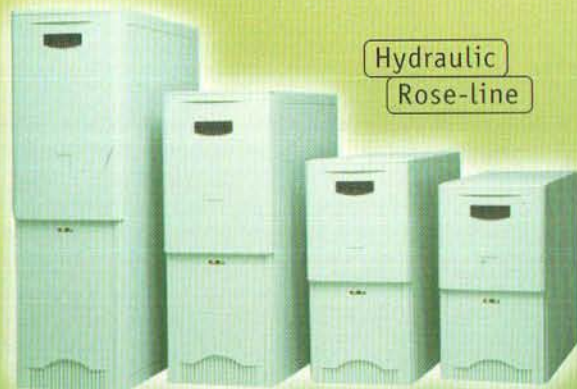


Royal-line

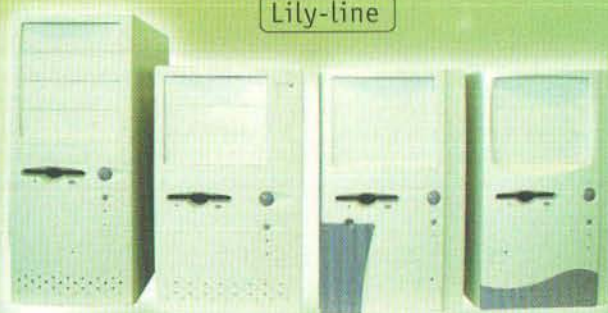


Hydraulic

Rose-line



Lily-line



gevraagd verkoper M/V binnendienst

High Green is also your supplier of:

JUST COOLER: for CPU, H.D.D., Monitor, Systems and Notebook. Speakersets.

Ψ **High Green International B.V.**
 Weidehek 7, 4824 AT Breda • The Netherlands
 Tel.: +31/76/542 55 88 • Fax: +31/76/541 68 53
 Internet: www.highgreen.nl • E-mail: info@highgreen.nl

Afzonderlijke resultaten van de BAPCo SYSmark 2000

	Paradox	CorelDraw	Excel	PowerPoint	Word	Netscape	Naturally Speaking	Bryce	Elastic Reality	Premiere	Media Encoder	Photoshop	SYSmark 2000 gesamt
AOpen AX6C-L	153	167	152	156	134	161	137	175	181	151	152	138	154
Asus P3CE	156	164	146	160	134	154	142	175	184	152	154	139	154
Asus P3C2000 ¹	148	160	137	151	127	140	121	170	175	137	132	135	144
Biostar M6TCF	154	165	145	161	133	154	139	174	180	149	150	140	153
DFI PC64	152	164	151	158	136	157	137	171	184	148	150	138	153
Elitegroup P6IC-A+	149	166	153	157	131	147	128	173	173	147	144	138	150
FIC, 1st KC19+	152	163	141	154	129	153	132	170	180	148	150	135	150
Gigabyte GA-6CX	154	164	144	161	131	152	139	176	180	149	152	139	153
Supermicro PIII/SCD ¹	147	157	136	147	127	137	117	167	172	132	128	133	141
Transcend TS-ACA1	154	164	141	156	129	162	141	175	180	149	150	138	153

berekend met Intel Pentium III-733, 128 MB PC700 RDRAM, Asus V3800 (NVIDIA TNT2-Ultra), driver NVidia 3.52, IBM DTTA 371440

¹ 128 MB SDRAM PC100 CL2

textures in. Al met AGP-2X behaalde hij 118 fps, waarvoor de Camino 4X-transfers nodig had. En met 4X haalde de 694X zelfs 133 fps: dezelfde snelheid als met kleinere textures. Ook Intels BX-chipset maakte het zijn geodoodverfde opvolger niet gemakkelijk; die haalde al met AGP-2X de framerates van de Camino in de 4X-modus.

Lawaaimetingen

Voor de verdere tests activeerden we in tegenstelling tot wat tot dusver de praktijk was het on-board-geluid van alle moederborden; op de moederborden zonder geluid werd een Creative Soundblaster Live ingezet. Veel benchmarks die de gameperformance testen, zoals Quake III of Incoming, berekenen een constant aantal frames en vertonen deze met de maximale snelheid. Ze lopen daardoor duidelijk sneller dan in 'real time'. Zo kan het gebeuren, dat de processor een geluidssample naar het geluidssysteem stuurt, voordat het oude helemaal is afgespeeld. Hoe het systeem dan reageert, is moeilijk te beoordelen: wordt de oude sample afgebroken, worden beide samples tegelijkertijd afgespeeld, of moet de processor zelfs op het einde van de eerste sample wachten?

Om de invloeden van de geluidssystemen te meten, probeerden we daarom 'real time'-benchmarks uit, zoals de real time X-Demo en Unreal. X-Demo behaalde bij 640 x 480 pixels en 16 bit kleurdiepte zonder geluid 260 frames per seconde, met soundblaster-geluid 245 en met AC'97-geluid 234. Het soundblastergeluid kost dus zo'n zes procent, het AC'97-geluid nog eens vier procent meer. Bij Unreal 2.25 (800 x 600 punten, 32 bit kleuren) lagen de verschillen

beneden de twee procent, maar vertoonden wel dezelfde trend. AC'97 belast de processor dus wat meer dan aparte geluidschips, maar bij een stijgende grafische resolutie is het verschil steeds minder van invloed. De vergelijking van de Quake-III-en Expandable-resultaten met die van de zonder geluid lopende 3DMark2000 bevestigt dat de verschillende geluidssystemen van de moederborden blijkbaar geen grote invloed op de snelheid van de 3D-spellen hebben.

Voor de verdere tests werd als grafische kaart gebruikgemaakt van een Asus V3800U (NVIDIA TNT2-Ultra-chip) met drivers 3.53 van NVIDIA. De harddisk IBM DTTA-371440 begrijpt weliswaar alleen maar Ultra-ATA/33, maar volgens de metingen die tot dusver werden doorgevoerd levert Ultra-ATA/66 met de huidige schijven nog geen meetbaar voordeel op. De Rambus-bank voorzagen we van een 128 MB PC700-module van Samsung. Samen met de Intel Pentium III-733 moesten de moederborden een factor 2,66 gebruiken om uit de FSB-frequentie van 133 MHz de 356 MHz voor de Rambus te genereren. De moederborden met DIMM-sockets kregen een 128-MB-module van MSC, die geen problemen heeft met 2,2,2-timing. De Rambus-interface functioneerde bij alle moederborden in iedere combinatie van onze modules storingsvrij. Zelfs een PC700-RIMM van een oudere specificatie werkte vlekkeloos samen met een PC800-prototype van een andere fabrikant. De vertraging die de i820-chipset opliep bij de introductie lijkt in ieder geval de stabiliteit ten goede te zijn gekomen: sommige geteste prototypen met drie RIMM-sockets hadden nog met enkele geheugenfouten te kam-

pen, die foutmeldingen van de SPEC-benchmark-suite of andere eigenaardige dingen tot gevolg hadden.

Ook de als kritisch te boek staande grafische kaarten, zoals die met NVIDIA's GeForce-chip werkten in ieder board. De Ultra-ATA/66-kanalen functioneerden



De AOpen AX6C-L behaalde benchmarkresultaten die in het bovenste bereik zaten.

eveneens en alle BIOSsen herkennen harddisks met meer dan 32 GB correct.

AOpen AX6C-L

De Rambus-instellingen lijken het zwakste punt van de AOpen AX6C-L te zijn. Het BIOS stelt de Rambus-frequentie niet automatisch in, zodat de gebruiker handmatig moet ingrijpen. Maar zelfs dat wordt door de programmeurs enigszins bemoeilijkt: in de BIOS-setup staan niet de kloksnelheden, maar alleen de factoren 4, 5,33, 6 en 8, die de geheugen-frequentie ten opzichte van de FSB-frequentie beschrijven en bovendien de dubbele Rambus-frequentie bedoelen.

Een kleine tabel in het handboek beschrijft weliswaar de samenhang tussen FSB- en Rambus-frequentie, maar het zou gebruikersvriendelijker zijn als de BIOS deze berekening zou overnemen. Het wordt in ieder

geval duidelijk dat de i820 bij 100 MHz FSB-frequentie alleen geschikt is voor RIMM's met 300 of 400 MHz, omdat de factor 3,56 (of 7,12) ontbreekt.

Het handboek is vrij beknopt uitgevallen. Op de bijgeleverde cd zit weliswaar een uitvoerige versie, maar we hebben nergens de pin-toewijzing van de IrDA-connector gevonden.

Asus P3C2000

De Asus P3C2000 is voorzien van de Memory Translation Hub en van vier DIMM-slots. De MTH biedt slechts vier SDRAM-banken, zodat twee DIMM-sockets voldoende zijn om met dubbelzijdige modules de volledige geheugenuitbreiding van 512 MB te realiseren. Met de twee extra sockets verhoogt Asus de flexibiliteit van het board, want daardoor kun je ook met vier eenzijdige DIM-modules de MTH tot aan de limiet gebruiken. De beperking tot vier banken blijft natuurlijk bestaan: als er gebruik wordt gemaakt van twee dubbelzijdige modules, herkent de MTH verdere modules in de twee overige sockets niet. Ook blijft een module in het vierde slot onbenut als de eerste drie van één dubbelzijdige en twee enkelzijdige modules voorzien zijn.

Vanwege de nogal gecompliceerde samenhang tussen MTH-



De DIMM-banken van de Asus P3C2000 accepteren niet alle bestuingsvarianten.

banken en DIMM-sockets en de beperkingen van de MTH ten aanzien van het soort SDRAM en de DIMM-organisatie was het voor de auteurs van de handleiding niet gemakkelijk de geldige geheugencombinaties te beschrijven. Een gedeelte uit het handboek lijkt wel een wiskundig raadsel: aan 'DIMM1>=DIMM3>=DIMM2>=DIMM4', en 'DIMM1+DIMM3>=DIMM2+DIMM4' moet volgens het handboek tegelijkertijd worden voldaan. Even afgezien van het feit dat aan de laatste vergelijking automatisch wordt voldaan als de eerste geldt, ontbreekt in de lijst van geldige varianten ook de mogelijkheid alle vier de slots van enkelzijdige DIM-modules te voorzien, in de test was dat echter probleemloos mogelijk. Wel vindt je in de handleiding de onzinnige aanwijzing dat alle vier de slots leeg moeten blijven.

De BIOS-setup maakt bij 100 MHz FSB-frequentie een SD-



Het AGP-PRO-slot van de Asus P3C-E kan ook alle traditionele AGP-grafische kaarten opnemen.

RAM-frequentie van 75 MHz mogelijk. In de Intel-specificaties worden deze 75 MHz echter nergens genoemd, bovendien blijft het doel onduidelijk: Intel specificeert de MTH voor 400 MHz, zodat langzame MTH-varianten niet de reden kunnen zijn. Ook de oudere PC66-DIMM's zullen met 75 MHz niet betrouwbaar werken.

Ons testboard wilde met een voeding van 300 watt en een van 230 watt niet starten, terwijl de andere moederborden hier

geen problemen mee hadden. Met twee andere 300-watt-exemplaren liep het board echter zonder storingen.

Uit het boardlay-out valt op te maken dat Asus varianten van de P3C2000 met AC'97-geluid en een tweede ISA- in plaats van het vijfde PCI-slot voorzien heeft.

Asus P3C-E

Asus levert bij de P3C-E optioneel een flinke adapter, die het gebruik van SDRAM-geheugen mogelijk maakt. Hierop zitten Intels MTH en twee DIMM-banken. De adapter biedt dus niet de talloze modulecombinaties van de P3C2000, voor de volledige bezetting zijn twee dubbelzijdige DIMM's nodig. Intel biedt de mogelijkheid voor een gelijktijdig bedrijf van DIMM's en RIMM's niet, dit werkt dan ook niet. Het board kon met Rambus-modules laten

zien wat het waard was en behoorde hiermee tot de beste kandidaten uit de test. Maar met de DIMM-adapter zakte het board zoals verwacht naar het niveau van de P3C2000 af. Asus heeft de P3C-E voor varianten met een onboard-geluidschip en met de Ultra 160-SCSI-chip AIC-7892 van Adaptec voorbereid.

Biostar M6TCF

Biostar heeft op de M6TCF de 'kleinere' ICH van Intel

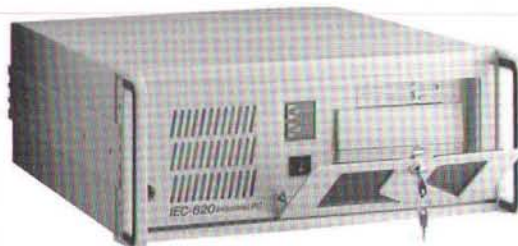


De Biostar M6TCF maakt de indruk dat hij nog niet af is.

INDUSTRIAL PC HARDWARE

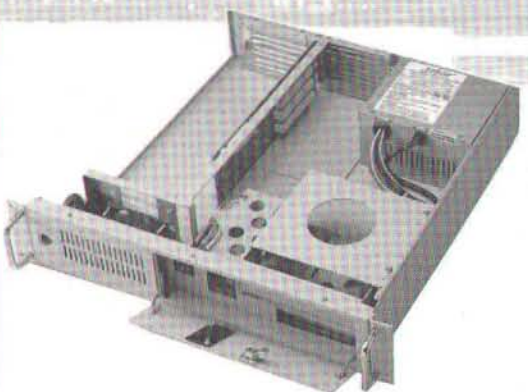
19" ATX PC chassis

Compleet robuust 19" chassis met 250W ATX voeding, in 4 HE uitvoering (17.7 cm). De kast is geschikt voor alle gangbare ATX mainboards. Er is ruimte voor 2 x 5.25" en 1 x 3.5" device, plus 2 x harddisk intern.



Met extra cooling fan en stoffilter. Compleet met alle montage materiaal. Uit voorraad leverbaar.

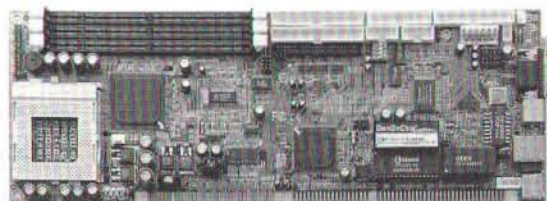
2 HE 19" chassis



Zeer compacte 19" PC behuizing met 250W voeding, extra cooling fan met uitneembaar stoffilter. Incl. 19" montage materiaal. Afmetingen: 2 HE (9 cm) hoog, 46 cm diep. Geschikt voor Pentium CPU kaarten. Ruimte voor 1 x HDD + FDD + CD-ROM. Met 6-slots PCI + ISA backplane.

Celeron CPU kaart met Ethernet

Geavanceerde all-in-one CPU kaart voor Intel Celeron processor (socket 370), compleet met 10/100MB Ethernet, SVGA adapter, FDD en HDD controller, Intel chipset, 3 x DIMM socket (max. 768 MB), 2 x USB poort, 2 x seriepoort, 1 x parallel poort, PS/2 muis en keyboard connector, Disk On Chip support. Met ISA + PCI bus, ook stand-alone toepasbaar. Uit voorraad leverbaar. Ideaal voor gebruik in 2 HE 19" chassis (zie hiernaast)



Vraag naar het informatie pakket met CD !

Hierin vindt u o.a. CPU kaarten, 19" behuizingen, data acquisitie kaarten, RAM/ROM disk kaarten, complete industrial PC's, digitale en analoge I/O kaarten, PC-104 modules, multi-poort RS232 kaarten, industrial workstations, mini-PC behuizingen, UPS systemen en PC voedingen.

Al onze producten zijn standaard uit voorraad leverbaar. Ook leveren wij complete, geassembleerde Industrial PC's volgens uw specificaties. Neem contact met ons op en wij sturen u snel een duidelijke offerte.

website: www.hermac.nl



HERMAC POWER SYSTEMS

STATIONSWEG 416 3925 CG SCHERPENZEEL
TEL. 033-2774905 FAX 033-2772010

gezet. De 801AB wordt ook wel ICH0 genoemd en heeft twee beperkingen: hij kan slechts vier PCI-masters beheren en harddisks alleen met Ultra-ATA/33 aanspreken. Omdat het board maar drie PCI-slots heeft, vormt het eerste geen beperking. Ook de langzame IDE-modus beperkt de harddiskkeuze op het moment nauwelijks. Het testexemplaar leek afkomstig te zijn uit een prerelease-serie, aangezien de i820 het opschrift 'secret' droeg.

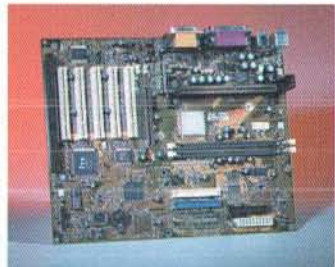
In het BIOS konden we geen datum in het jaar 2000 instellen, na een herstart sprong de datum steeds weer naar maart 1999 terug.

Als opties voor de Rambus-frequentie zijn alleen Auto en 400 MHz beschikbaar. De vrij regelmatige crashes met de 356-MHz-module doen vermoeden, dat het board de Rambus inderdaad steeds met 400 MHz aanstuurt. Het board kon uit de hogere geheugenfrequentie t.o.v. de andere testkandidaten echter geen voordeel halen en behaalde slechts matige benchmark-resultaten.

Ondanks alle geïnstalleerde drivers gaf PCIList aan dat er geen AGP-modus actief was. Met behulp van de PowerStrip-oproep met optie /AGP:4X lijkt de 4X-modus geactiveerd te kunnen worden, maar ook daarna bleven de grafische benchmarks van de Biostar M6TCF achter op die van de andere moederborden.

Chaintech 6CTA2

Hoewel dit moederbord vrij laat binnenkwam hebben we het niet meer uitgebreid kunnen testen. Helaas kon het board niet overweg met een PC-700-module van Samsung, toen we het board hiermee probeerden op te starten, resulteerde dit in een crash. Met een PC700 RIMM



van Infineon en PC800-modules van beide fabrikanten functioneerde het board echter prima. De BIOS stelt de klok-frequentie van de geheugenmodules niet automatisch in, maar heeft wat handwerk nodig om op 356 of 400 MHz te lopen. De Asus-adaptor voor het inzetten van PC100-modules werd door de BIOS zonder bezwaren geaccepteerd en maakte automatische én handmatige instellingen van de timing-waarden mogelijk. Al met al liet het moederbord een zeer goede indruk achter - zeker wat betreft de snelheid. De 6CTA2 zal in de winkels voor ca. 409 gulden in de schappen liggen.

DFI PC64

De DFI PC64 was bijna als een onopvallend en snel board door de test geglipt, maar de BIOS had een afwijking:



De DFI PC64 veroverde een plaats in de bovenste regionen bij de benchmarks, maar heeft wel een BIOS-fout.

Het board crashte tijdens het booten enkele seconden na de eerste harddiskbenaderingen, maar alleen als er een Ultra-ATA/33-harddisk was aangesloten. Met een Ultra-ATA/66-schijf functioneerde het booten zonder problemen. We kwamen er toevallig achter dat de Ultra-ATA/33-schijf ook liep als we als drive 'none' in het BIOS invoerden. Of een speciaal probleem met de IBM DTTA-371440 de reden is, of dat daadwerkelijk alle Ultra-ATA/33-schijven getroffen zijn, kon voor het afronden van de test niet worden vastgesteld.

Prettig was daarentegen dat in de BIOS-setup niet alleen de PCI-IRQ's geconfigureerd kunnen worden, maar dat daar in klare taal staat welke onboard-componenten deze IRQ's met elkaar delen. Andere fabrikanten verstopten deze informatie

in het handboek of laten het meteen maar helemaal weg.

Elitegroup P61C-A+

Elitegroup leverde de P61C-A+ met een modem die via een eigen stekker met het mainboard wordt verbonden en vervolgens een PCI-slot blokkeert. Toch heeft het board een AMR-slot, dat maakt de extra modem dus totaal overbodig. De fabrikant had de modemstekker nog beter voor het AMR-slot kunnen plaatsen om zo tenminste geen PCI-slot te verkwisten.



De Elitegroup P61C-A+ leverde behoorlijke benchmark-resultaten en kleine ongerijmdheden.

In het handboek worden enkele jumpers niet nader toegelicht, gelukkig zijn de beschrijvingen op het board gedrukt. Bij het 'doorlezen' van het board kwamen we de beschrijving van een JP5 tegen, die de USB-wake-up moet activeren, maar de jumper zelf vonden we niet. De aansluitingen van de IrDA-connector worden noch in het handboek noch op het moederbord beschreven.

De installatie van de sounddrivers functioneerde niet helemaal vlekkeloos. Op de meegeleverde cd vonden we in een directory met de boardnaam alleen een tekstbestand, dat naar nog een andere directory verwees waarin de geluidsdriver te



Op de FIC KC19+ zitten twee ISA-slots, maar geen aansluiting voor een reset-knop.

vinden zou moeten zijn en die je vanuit het apparaatbeheer zou moeten kiezen. Het apparaatbeheer vindt daar dan drie driverbestanden, maar nergens staat vervolgens een aanwijzing welke nu de juiste is. De geluidswaergave functioneerde in ieder geval na de installatie, de modem hebben we niet getest.

FIC KC19+

De ontwikkelaars van de FIC KC19+ leken optimisten te zijn: het board kwam zonder handboek bij ons binnen - en zonder reset-pin. Het kleine 'status panel' bevat alleen aansluitingen voor de inschakelknop en voor bedrijfs- en harddisk-LED. Toch had met name dit board een reset-schakelaar goed kunnen gebruiken, het had namelijk met wat crashes te kampen.

De BIOS-programmeurs zijn waarschijnlijk moedig de uitdaging aangegaan wat orde in de gebruikelijke chaos te brengen, toch kon die nieuwe parameter-rangschikking in de BIOS-setup niet helemaal overtuigen. Het biedt namelijk in het hoofdmenu opties als het wat vage 'PnP Operating System installed' of de Numlock-instelling aan. Ook de andere setup-parameters maken een middelmatige indruk. Zo kun je ISA-geheugenblokken ongeëvenaard flexibel instellen, daar staat tegenover dat ISA-DMA's volledig ontbreken.

Een instelmogelijkheid voor de AGP Aperture Size ontbreekt in de BIOS-setup volledig, zodat 3DMark-2000 de AGP-4X-test met 64 MB grote texturen niet kon starten. AGP-4X functioneert met kleinere texturen echter wel.

De FIC KC19+ had als enige board uit de test geen hardware-monitoring. De board-lay-out voorziet wel in een variant met onboard-geluid. De ruimte tussen de ISA- en PCI-slots lijkt verloren, hier was misschien wel plaats geweest voor nog een PCI-slot. Zo trekt de FIC KC19+ geen voordeel uit het ontbrekend AMR-slot.

Gigabyte GA-6CX

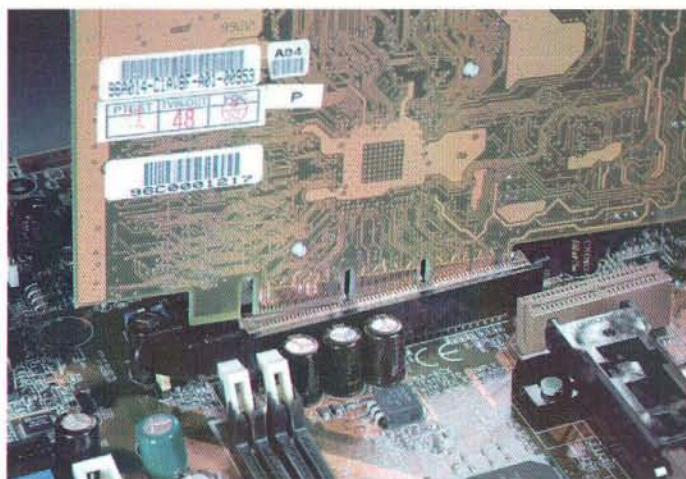
De Gigabyte GA-6CX was het enige board uit de test met

vier USB-poorten. Zodoende werkt de 'Front Panel USB' daadwerkelijk tegelijkertijd met de achterste stekkers – bij andere moederborden met deze aansluiting bepaalt een jumper of de voorste of achterste aansluiting actief is. Helaas heeft Gigabyte geen passende stekker meegeleverd en ook een handboek ontbrak.

Om de driver voor het on-board-geluid te installeren, moet je in het installatieprogramma van de meegeleverde cd door enkele menu's klikken. Als je eindelijk de geluidschip hebt gevonden, start de laatste muisklik echter geen installatie, maar opent een Explorer-venster, dat de directory met de geluidskaart-driver op de cd weergeeft. Maar ook hier is geen uitvoerbaar programma te vinden. Je moet dus de geluidsdrivers via de traditionele



De aansluitingen voor het cd-geluid liggen bij Gigabyte GA-6CX ongunstig tussen de slotstekkers.



Goed bedoeld: Gigabyte gaf het AGP-slot een kaarthouder, maar niet alle AGP-kaarten hebben de daarbij overeenkomende uitsparing. De houder kan echter weggebogen worden, zodat hij niet in de weg zit.

weg van het apparaatbeheer installeren, het nut van dit Explorer-venster werd dus niet duidelijk.

Het board staat ook een versie met ISA-bridge en een ISA-slot toe: ook bij de versie zonder ISA kun je in de BIOS-setup ISA-resources reserveren.

Net als bij het Biostar-board activeerden de drivers de AGP-modus niet automatisch en ook na handmatig inschakelen van AGP-4X bleven de resultaten van de 3D-benchmarks slecht. Bij de applicatie-benchmarks

leverde de GA-6CX echter absoluut goede resultaten.

Supermicro PIIISCD

De Supermicro PIIISCD gebruikt net als de Asus P3C2000 de MTH voor de ondersteuning van SDRAM, maar biedt slechts twee DIMM-sockets. Dat komt weliswaar met de Intel-specificaties overeen, maar haalt zo niet de flexibiliteit van het Asus-board.

De BIOS-setup ziet er ongebruikelijk uit en biedt behalve

vele interessante mogelijkheden enkele onbegrijpelijke opties. Ook het handboek helpt bij 'ICH DCB Enable' of 'TCO Logic SMI Enable' niet verder. De ondersteuning van veel IrDA-modi en een instelbare initialiseringsvolgorde voor de PCI-bus kunnen daarentegen in enkele gevallen zinvol zijn. Bug of feature: bij Coppermine-processors kan het serienummer niet worden ingeschakeld.

De timing-instellingen voor de MTH berekent de BIOS alleen automatisch. Onze met 2,2,2 lopende module sprak het board echter alleen met 2,3,3-timing aan en verspilte zo wat performance. Het board bleef inderdaad duidelijk achter bij het Asus-board met DIMM-uitrusting en behaalde zo'n vijf procent slechtere waarden. Hiermee bleek de Supermicro PIIISCD het langzaamste board uit de test te zijn.



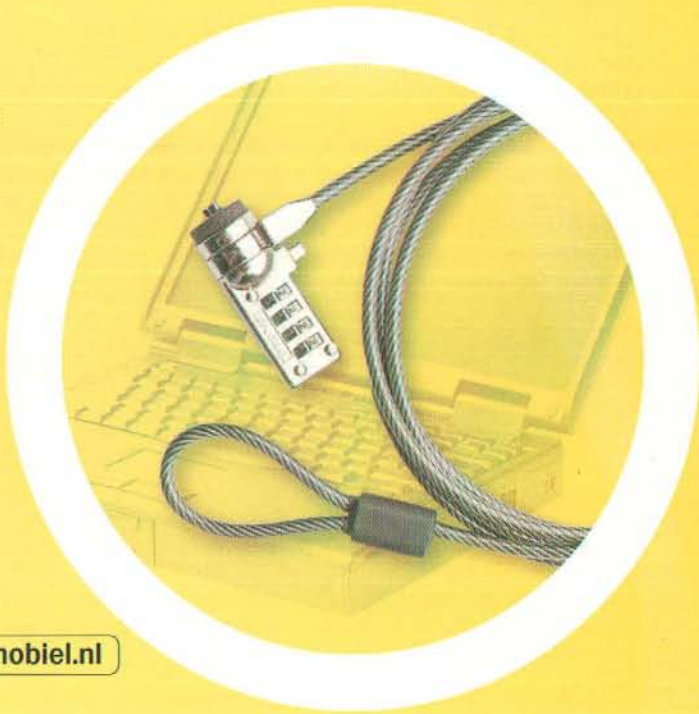
De Supermicro PIIISCD spreekt de DIM-modules niet optimaal aan en belandt daardoor op de laatste plaats.

Beveilig je notebook.

Wij geven elke nieuwe abonnee van PC Mobiel een defcon cable lock van targus cadeau!



Voor meer info zie: www.pcmobiel.nl





De Transcend TS-ACA1 doorliep de benchmarks als een van de snelste moederborden.

Transcend TS-ACA1

Het eerste exemplaar van de Transcend TS-ACA1 kwam met een defecte toetsenbord- en muis-aansluiting bij ons binnen. Volgens de fabrikant zou dat aan een fout geconfigureerde keyboard-wake-up-schakeling kunnen liggen en liet ons weten het ontwerp, bestemd voor de serieproductie, nog eens na te willen lopen. Bij een tweede exemplaar functioneerden muis en toetsenbord zonder storingen.

Het handboek is nog afkomstig uit de tijd voor Intels specificatieverandering en heeft het over drie RIMM-sockets. Deze fout is ook in het board geslopen; het processorslot draagt het opschrift 'Solt 1'. De lay-out maakt een variant met geluidschip en SPDIF-interface mogelijk.

De installatie van de geluidsdrivers was geen gemakkelijke opgave: het installatieprogramma op de bijgeleverde cd opende zonder commentaar het hoofdvenster van het apparaatbeheer – meer niet. Vervolgens moet je dus zelf naar de juiste installatie-directory zoeken. Op de cd staan in de directory 'Driver' de subdirectories Intel, VIA en Yamaha. Het laatste riekt weliswaar naar geluid, maar daar zul je niets vinden, net zo min als bij de directory VIA-drivers. In de Intel-directory komen '440' en '810' te voorschijn, aanduidingen voor chipsets die niets met dit board te maken hebben. Een blik in de handleiding helpt niet: een schema maakt weliswaar duidelijk waar de audio-controller zit, maar die is helemaal niet op het board aanwezig...

Maar de ijverige lezer van uitrustingsspecificaties van vele Intel-moederborden valt de op-

lossing min of meer in de schoot: de i820 produceert zijn geluid met behulp van de AC'97-codec. Het schema wijst de weg naar een component met de naam AC97. Snel de computer openmaken en een PCI-kaart eruit halen, dan herken je het schrift 'Sigmatel STAC9721T'. Natuurlijk, dan valt het dubbelte – een van de meest populaire codes voor moederborden met de i820-chipset van Intel.

De rest gaat als vanzelf: op de cd vind je in de directory Driver/Intel/i810 de alleszeggende directory-naam 'AudioSig', daaronder dan 'SigmaTel/Win98_2nd & 2000' en eindelijk het gewenste INF-bestand. Waarom kan Dr. Watson dit eigenlijk niet afhandelen? Het board doorliep de applicatie- en vooral spel-benchmarks als een van de snelste. Bij de AGP-4X-test met 3DMark2000 crashte het echter steeds opnieuw na enkele seconden. De Transcend TS-ACA1 kan (naast Asus zelf) als enige board met de MTH-adaptor van Asus overweg en biedt dan ook in de BIOS-setup de complete timing-instellingen voor SDRAM aan.

Eindafrekening

Met name de AOpen AX6C-L, de Asus P3C-E, de DFI PC64 en de Transcend TS-ACA1 lieten een goede indruk achter. Biostar, Elitetgroup, FIC en Gigabyte moeten nog wel



De houders van enkele processorkoelers zouden in het vaarwater van de elco's komen, die AOpen, FIC en Transcend zo dicht achter slot 1 hebben gezet. Pas na wegbuigen van de componenten kunnen processors met zulke koelers worden ingebouwd.

wat werk verrichten voordat hun producten rijp zijn om in serie geproduceerd te worden. De twee vertegenwoordigers met SDRAM-ondersteuning boden echter geen overtuigende performancegegevens. Ze konden de anderen alleen bij benchmarks bijhouden, die zoals Pov-Ray of Cinema4D hoofdzakelijk van de processorperformance afhangen, of zoals de spellen in hoge resoluties met een performancegrens door de grafische kaart te maken krijgen. Zodra de moederborden echter alles uit de kast moesten halen, vielen ze duidelijk terug.

Om de effecten van verschillende geheugentechnieken en -frequenties en de voordelen van de 133-MHz-FSB vast te stellen, voerden we andere vergelijkende metingen door. We maakten gebruik van de grafi-

sche kaart Asus V6600 met GeForce-chip en een Pentium III op 800 MHz, die we met 100 x 8 of 133 x 6 MHz konden kloppen. Het verschil tussen systemen die met PC700- en PC800-modules waren uitgerust bedroeg nog geen drie procent. Ook het verschil in FSB-frequenties valt verwaarloosbaar hoger uit, met iets meer dan vier procent.

BX en VIA

Met 800-MHz-processor en GeForce-grafische kaart mochten vervolgens ook de Intel BX en de VIA 694X met de 'oude' SDRAM-techniek laten zien in hoe verre ze verslagen zouden worden door de i820-chipset met Rambus. Beide chipsets liepen met 100 MHz FSB-frequentie en kregen een PC100-module met een snelle 2,2-2-timing. De 694X mocht vervolgens in een geoptimaliseerde uitrusting met virtual-channel-geheugen en 133 MHz geheugen- en FSB-frequentie nog eens door alle benchmarks jakkeren.

De i820 won de race met lichte voorsprong, maar hij had daarvoor wel PC700- of PC800-Rambus-modules nodig en een FSB-frequentie van 133 MHz. Bij 100 MHz haalde hij nauwelijks betere resultaten dan de BX- en VIA-chipset in de optimale uitrusting. De i820 met PC100-geheugen en de VIA-chipset met 100 MHz geheugen- en FSB-frequentie belandden op de laatste plaatsen. Alles bij elkaar viel het voordeel van hogere geheugen- en FSB-frequenties vooral in vergelijking met de BX-chipset beschamend laag uit.



Op de moederborden van DFI en Transcend zitten diverse audio-stekkers op een ongunstige plaats en hinderen AGP- of PCI-slots.

Rekening houdend met de hoge prijzen voor i820-boards en RIM-modules valt echter ook deze kleine voorsprong weg. Een i820-instapsysteem kost op het moment minstens 1800 gulden: 450 gulden voor het moederbord, 500 gulden voor een Pentium III-450 en meer dan 850 gulden voor 64 MB RIMM-geheugen. moederborden met VIA- of BX-chipset kosten rond de 300 gulden, zodat je 1500 gulden over de processor en het geheugen kunt verdelen. Daarvoor krijg je bijvoorbeeld een Pentium III-550 met 256 MB geheugen. Of een Pentium III-650 met 128 MB SDRAM. En niet te vergeten de Athlon-processors van AMD: 1800 gulden zijn daar voldoende voor een board met 256 MB geheugen en minstens een Athlon-600.

Conclusie

Het concept van de i820-chipset gaat nog niet echt op. De Rambus biedt in zijn huidi-

ge vorm, zonder flexibiliteit en voor hoge geheugenprijzen slechts een geringe performancevoorsprong ten opzichte van traditionele PC100-geheugens. Ook AGP-4X wacht op het moment nog op killer-applicaties, die een praktisch voordeel uit de snelle grafische transfer halen. Blijven dus Ultra-ATA/66 en een moderne chip-setarchitectuur over – zeker geen overtuigende argumenten.

Het Rambus-geheugen levert meer doorvoer op dan SDRAM, dat staat buiten kijf. Maar als je bereid bent de prijs voor deze techniek te betalen, moet je ook op het board niet besparen en meteen naar oplossingen met de grote broer van de i820 zoeken: de i840-chipset heeft twee Rambus-kanalen en kan zo nog meer performance uit de dure techniek halen.

Het alternatief, een i820-board voorlopig van DIMM's te voorzien, om dan later over te stappen op RIMM's lijkt weinig zinvol. De geringe geheugen-

doorvoer biedt te weinig bandbreedte voor AGP-4X, zodat naast Ultra-ATA/66 geen nuttig voordeel van de i820 over blijft. De performance blijft zelfs achter op de totale concurrentie, inclusief de VIA 693 zonder PC133-ondersteuning.

De i820 is op zijn vroegst als opvolger van de BX-chipset geschikt, als de RIM-modules maximaal een kwart van de huidige prijs kosten. Tot die tijd biedt de VIA 694X bij een vergelijkbare uitrusting veel meer waar voor je geld. Het AGP-4X dat bij de BX-chipset ontbreekt, heeft op het moment weinig nut. De ontbrekende Ultra-ATA/66-ondersteuning kun je eventueel achteraf via een PCI-hostadapter toevoegen en op die manier bovendien in totaal ineens acht IDE-apparaten aansluiten.

Intel kent deze argumenten natuurlijk ook en heeft gereageerd: de Solano-chipset (i815) moet een opvolger van de vanwege de zwakke ingebouwde graphics wat mislukte i810 zijn,

maar bovendien PC133-ondersteuning en een AGP-slot voor het toevoegen van actuele grafische kaarten bieden. Bovendien heeft Intel de geheugenfabrikanten Samsung, Micron, Infineon, Hyundai en NEC-Hitachi bijeen geroepen om de DRAM-generatie van de toekomst te ontwikkelen – zonder Rambus.

Literatuur

- [1] Jörg Wirtgen, Snelbus van Via, 16 moederborden met de VIA Apollo Pro 133, ct 1-2/2000 p. 116
- [2] <http://www.fn1.nl/newsticker/data/1999.09/1999.09.24-avl-000.htm>
- [3] PowerStrip: www.entechtaiwan.com/ps.htm
- [4] Quake III demoversie: www.quakearena.com
- [5] 3DMark2000 en SYSmark2000: www.madonion.com
- [6] Jörg Wirtgen, Intel eist revanche van AMD, Intel Pentium III/E tegen AMD Athlon op 700 MHz, c't 12/99 p. 48.

*Uw computerleverancier
waar alles mogelijk is.
Nieuw, upgrade of netwerk,
wij staan voor u klaar.*



HIGHTEC
t o d a y

Introductieprijzen!!!

Mynote 810	Fl. 3795,-
Mynote 860	Fl. 4795,-
Mynote 980	Fl. 5995,-

Echte service bestaat toch!

!daarom standaard on-site op Mynote!

Bel, fax of mail ons voor een afspraak of offerte, of kom langs!

Hilvertsweg 95 1214 JA Hilversum
Tel: 035-6214111 Fax: 035-6214440
E-Mail: HightecToday@dutch.nl

COMPAQ

my note

3Com®

10 moederborden met Intel i820-chipset

Fabrikant, merknaam	AOpen	Asus	Asus	Biostar
	AX6CL	P3C2000	P3C-E	M6TCF
Versie	Rev.73	Rev. 1.02	Rev. 1.04	Rev. 1.0
Behuizing/uitrusting				
Slots: AGP/PCI/ISA/AMR	agp/5/0/1	pro/5/1/1	pro/5/1/1	agp/3/0/0
Slots: DIMM/RIMM	0/2	4/0	0/2	0/2
MCH/ICH	i820/i801AA	i820/i801AA	i820/i801AA	i820/i801AB
I/O-component	Winbond W83627HF-AW	IT8703F-A	IT8703F-A	Winbond W83627HF-AW
MTH-component	-	i805AA	-	-
ISA-Bridge-component	-	IT8888F	IT8888F	-
FWH/met socket	i802AB/✓	i802AB/✓	i802AB/✓	i802AB/✓
Interfaces, aansluitingen				
seriele/stekkers/onboard/infrarood	2/2/0/1	2/2/0/1	2/2/0/1	2/2/0/1
USB/stekkers/onboard	2/2/0	2/2/0	2/2/0	2/2/2
HDD	2 x Ultra-ATA/66	2 x Ultra-ATA/66	2 x Ultra-ATA/66	2 x Ultra-ATA/33
IR-stekkervariant	g.o.	+5,NC,RX,GND,TX	+5,NC,RX,GND,TX	+5,RX,GND,TX
Green-LED/-knop	✓/-	(Power)/✓	(Power)/✓	-/✓
Wake-On-Lan/modem/SB-link	✓/✓/-	✓/✓/-	✓/✓/-	✓/✓/✓
Luidsprekers: aansluiting/onboard	✓/-	✓/-	✓/-	✓/✓
Aansluitingen voor koelers/temperaturopnemer	3/0	3/1	3/2	2/0
Case-Open	-	✓	✓	✓
ATX-standby-LED/RIMM-LED	-/✓	✓/-	-/-	✓/-
Jumpers: Clear CMOS	✓	-	-	✓
Jumpers: keyboard/USB wake-up	✓/-	-/✓	-/-	✓/✓
Onboard-geluid				
AC97-codec	AD1881	-	-	STAC9721T
Geluidschip	-	-	-	Creative CT5880
Versterkerchip	LM4880	-	-	-
intern: Line-In-varianten/overige/SPDIF	1/1/-	-	-	2/1/-
BIOS	Award	Award	Award	Ami
Datum/versie	R1.00, 01.12.1999	v1007	v1008	i70nwc09
P-III serienummer schakelaar/default	v/enabled	v/disabled	v/disabled	v/enabled
Schakelaar CPU-patch/BIOS-schrijfbeveiliging	-/-	-/v	-/v	-/-
Interfaces/resources/PCI				
ser. IRQs/IR-varianten/IR dedicated	3,4/irDA,ASKIR/-	3,4,10/kA/-	3,4,10/g.o./-	1,2,3,4/irDA, ASKIR/-
par. IRQs/EPP+ECP	5,7/✓	5,7/✓	5,7/✓	auto/-
USB-toetsenbord/-muis	✓	✓/g.o.	✓/g.o.	✓/✓
handmatige IRQs f. PCI	-	✓	✓	-
IRQs voor USB/VGA/ACPI configureerbaar	✓/✓/-	-/-/-	-/-/-	-/-/-
PnP ISA IRQ/DMA/MemHoles	✓	10/3/1	10/3/1	✓
Hoofdgeheugen-timings				
RDRAM Pool B State nap/standby	✓	-	✓	-
ECC-setting	✓	-	-	✓
Timing automatisch	-	-	✓	✓
Timing handmatig	x4, x5,33, x6, x8	-	267, 356, 400	400
SDRAM busfreq./timing handmatig/auto	-	75,100/✓/✓	75,100/✓/✓	-
ACPI/APM				
ACPI-suspend-modi	S1, S3	S1, S2	S1, S2	S1, S3
WakeOn LAN/modem/IRQ/tijd	✓/✓/✓/✓	✓/✓/-/✓	✓/✓/-/✓	-/✓/✓/✓
PowerOn Key/Mouse/paswoord	✓/✓/✓	✓/✓/-	✓/✓/-	✓/✓/✓
PowerLoss-varianten	aan, uit, laatste	aan, uit, laatste	aan, uit, laatste	aan, uit, laatste
Monitoring-functies				
Aantal spann. Core/ATX/overig	1/6/1	1/5/0	1/5/0	1/6/3
Aantal koelers/temperaturopnemers	3/2	3/2	3/2	1/2
Alarm koelers/temperatuur/spanning	-/✓/-	-	-	-
Klok				
FSB-frequentie instelbaar per	BIOS	jumper, auto, BIOS	jumper, auto, BIOS	auto, BIOS+
Multipliator instelbaar	BIOS	BIOS	BIOS	BIOS
Vcore instelbaar	-/-	BIOS	BIOS	-
Standaarduitrusting				
Handboek/driver-cd	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Kabels FD/40p. IDE/80p. IDE	1/1/1	1/1/1	1/1/1	1/0/1
Support	AOpen	Asus	Asus	BMG GmbH
Internet (http://www)	aopen.nl	asuscom.com	asuscom.com	Biostar-europe.de
Telefoon/email	073-6459516	+1 510 7393777	+1 510 7393777	Service@biostar-europe.de
Distributie/Verkoop	Rein elektronik	Quote Components	Quote Components	BMG
Telefoon	040-659300	0541-573737	0541-573737	+49 021 0357060
Internet (http://www.)	Rein.nl	Quote.nl	Quote.nl	Biostar-europe.de
Prijzen NLG/BFR	419/10500	485/8878	589/10781	Volkhandel
	✓ voorhanden	- niet aanwezig		

DFI	Elitegroup	FIC, 1st	Gigabyte	Supermicro	Transcend
PC64	P6IC-A+	KC19+	GA-6CX	PIIISCD	TSACA1
Rev. 4	Rev. 2.0A	Rev. 1.2	Rev. 1.0	Rev. 1.2	
agp/5/0/1	agp/5/0/1	agp/4/2/0	agp/5/0/1	agp/5/0/1	agp/5/0/1
0/2	0/2	0/2	0/2	2/0	0/2
i820/i801AA	i820/i801AA	i820/i801AA	i820/i801AA	i820/i801AA	i820/i801AA
Winbond W83627HF-AW	IT8870F-A	National PC87363-ICK/VLA	Winbond W83627HF-AW	Winbond W83627HF-AW	Winbond W83627HF-AW
-	-	-	-	i805AA	-
-	-	National PC87200VUL	-	-	-
i802AB/✓	i802AB/✓	i802AB/✓	i802AB/✓	i802AB/✓	i802AB/✓
2/2/0/1	2/2/0/1	2/2/0/1	2/2/0/1	2/2/0/1	2/2/0/1
2/2/0	2/2/2	2/2/0	4/2/2	2/2/0	2/2/0
2 x Ultra-ATA/66	2 x Ultra-ATA/66	2 x Ultra-ATA/66	2 x Ultra-ATA/66	2 x Ultra-ATA/66	2 x Ultra-ATA/66
+5,CIRRX,RX,GND,TX	g.o.	-	g.o.	+5,NC,RX,GND,TX	+5,NC,RX,GND,TX
✓/✓	✓/✓	-/-	✓/✓	-/-	✓/-
✓/✓/-	✓/✓/✓	✓/-/-	✓/✓/-	✓/-/-	✓/-/-
✓/-	✓/-	-/-	✓/-	✓/-	✓/-
3/1	2/0	1/0	3/0	3/0	3/0
✓	✓	-	✓	✓	-
✓/✓	-/-	-/-	-/-	-/-	✓/✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓/✓	✓/-	-/-	✓/✓	✓/-	✓/-
AD1881	-	-	STAC9721T	CS4299	STAC9721T
Vortex AU8810A1	CMI8738	-	Vortex AU8810	-	-
-	-	-	-	TDA2822M	-
1/3/-	2/0/v	-	1/2/v	2/0/-	2/3/-
Award	Award	Phoenix	Ami	Ami	Award
30.11.1999	1.0/30.11.1999	ND2103	6CXFI	23.11.1999/R1.1	22.12.1999/v0.05
v/disabled	v/enabled	v/disabled	v/enabled	v/disabled	v/disabled
-/-	-/-	-/v	-/Jumper	v/-	-/Jumper
3,4/ASKIR, IrDA/-	3,4/ASKIR, IrDA, SCR/-	auto/-/-	1,2,3,4/IrDA, ASKIR/-	auto/IrDA, ASKIR/-	3,4/ASKIR,IrDA/-
5,7/✓	5,7/✓	5,7/-	auto/-	5,7/-	5,7/✓
✓/g.o.	✓/-	✓/g.o.	✓/✓	✓/✓	✓/-
✓	-	-	-	✓	-
✓/✓/-	-/-/-	-/-/-	-/-/-	-/-/-	-/-/-
✓	✓	6/0/6	✓	✓	✓
✓	✓	-	-	-	✓
✓	✓	✓	-	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	-
356, 400	356, 400	266, 300, 356, 400	356, 400	-	356, 400
-	-	-	-	g.o./-/✓	-/✓/✓
S1, S2	S1, S2	-	S1, S3	S1, S3	S1, S3
✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/-/-	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓
✓/✓/✓	✓/✓/✓	-/-/-	✓/✓/✓	✓/-/-	✓/✓/✓
aan, uit, laatste	aan, uit, laatste	aan, uit, laatste	aan, uit, laatste	aan, uit, laatste	-
1/5/2	1/5/2	-	1/6/2	1/4/0	1/6/2
3/2	3/2	-	3/2	3/1	3/2
-	-	-	3/1/0	0/1/0	0/1/0
auto, BIOS+	auto, BIOS+	auto	auto, jumper	auto, jumper, BIOS+	auto, Jumpers, BIOS+
BIOS	BIOS	Jumper	BIOS	BIOS	BIOS
-	BIOS	-	-	-	-
✓/✓	✓/✓	-/✓	-/✓	✓/✓	✓/✓
1/0/1	1/1/1	1/1/1	1/0/1	1/0/1	1/1/1
Alfanet	Elitegroup UK	FIC-Europe	GBT GmbH	Supermicro	Transcend
Alfanet.de	Ecs.com.tw	Ficeurope.com	Gigabyte.de	Supermicro.com	Transcend.nl
+49 4215656811	+44 181 8473332	073-6273300	Support@gigabyte.de	Support@supermicro.com	010-2988500
Target Int.		FIC-Europe	Computer Discount 2000	Rein Elektronik	Transcend
040-2925858		073-6273300	+49 040 25330466	040-2659300	010-2988500
Targetint.nl		Ficeurope.com		Rein.nl	Transcend.nl
379/7345	310/5550	447/8183	Vakhandel	412/7542	329/6043

**Neem nu een abonnement
op *ct* magazine en je ontvangt
gratis een eargear-radio.
Vul hiernaast de bon in.**



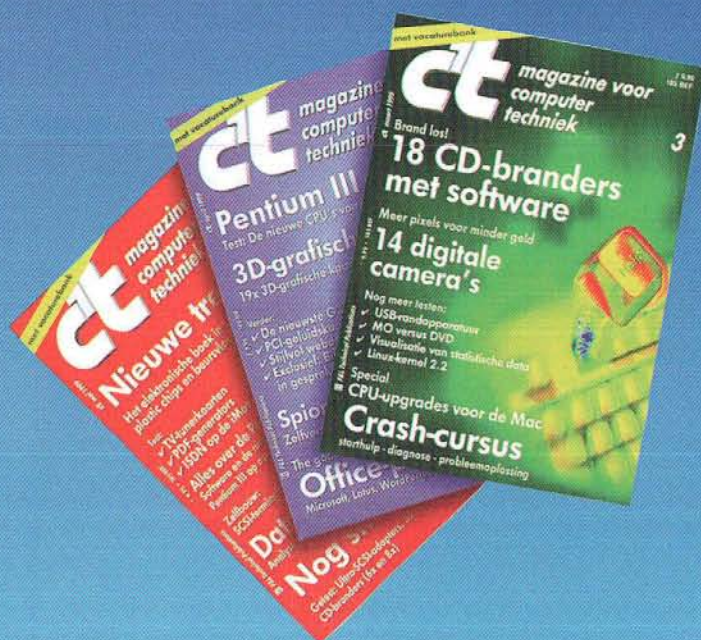
Wie nu een abonnement neemt, krijgt *c't* magazine voor f 85,- een jaar lang direct-in-de-bus. *c't* geeft verfrissend heldere antwoorden op computervragen: geen marketinggekleets, gewoon kijken naar de feiten plus een gefundeerd oordeel van de technische redacteur. En we geven je er zelfs nog een cadeautje bij: de Philips 'eargear-radio'.
Stuur de antwoordkaart (postzegel hoeft niet) naar:
c't abonnementen, Antwoordnummer 2323, 6500 WC Nijmegen of fax 'm direct naar: +31 (0)24 - 372 36 30. Onze e-mail: abo@ct.fnl.nl

***ct* Brains 'n Bytes.**

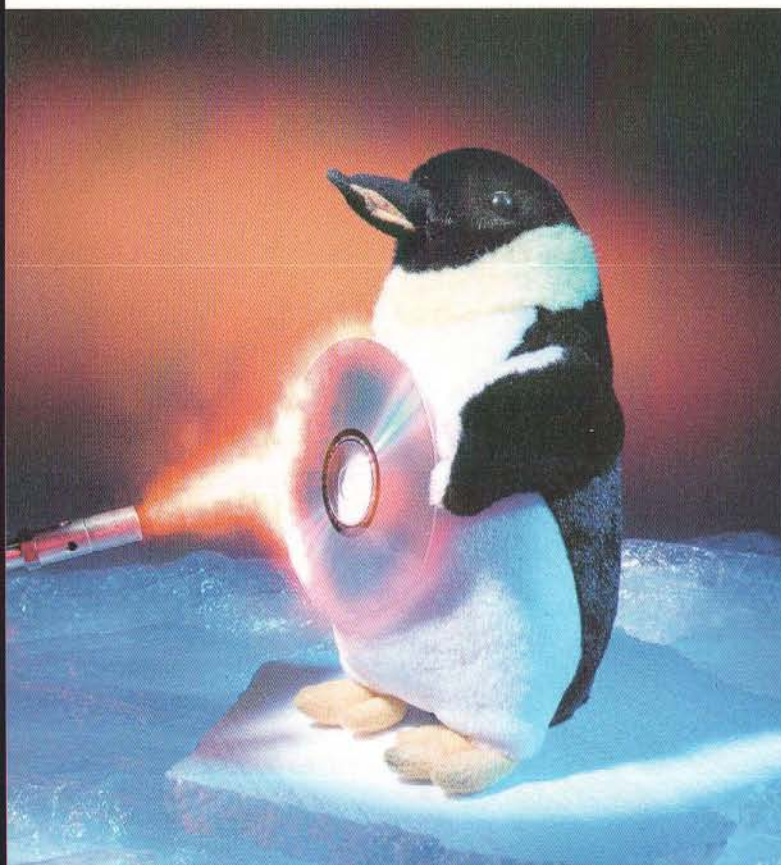
Abonneren en lid van een computerclub?

kijk of u recht heeft op
een permanente korting van 30%
en vul dan de bon in.

www.ct.nl



ct Brains 'n Bytes.



Christian L. Wies, Johannes Endres

Brandmeester pinguïn

CD-ROMs branden met Linux

Bij cd-branders wordt meestal alleen software voor Windows meegeleverd, maar ook voor Linux is er al geruime tijd betrouwbare brandsoftware te krijgen. Met de juiste kernel is de eerste eigen cd een fluitje van een cent en hoef je niet bang te zijn dat een *blue screen* of een screensaver het brandproces onderbreekt.

Met je eigen cd-brander zijn er legio interessante toepassingen zoals backups, data- en programmaverzamelingen of zelf-samengestelde audio-cd's via MP3-bronnen op het internet. Dankzij de dalende prijzen voor lege cd's en branders is het cd-branden inmiddels voor iedereen toegankelijk en daartoe behoren ook de Linux-gebruikers. De algemene tips voor het gebruik van cd-branders en het

voorbereiden van de data zijn ook voor hun van toepassing [1].

Maar terwijl de veelgebruikte Windows-programma's het voorbereiden van de data, het zogenaamde *masteren* en het eigenlijke branden tot één interface beperken, zijn deze stappen onder Linux over verschillende commandoregel-programma's verdeeld. De Linux-gemeenschap heeft weliswaar meerdere

grafische front-ends gemaakt, maar deze vallen echter voor het *masteren* en branden op dezelfde programma's terug.

Achtergrond

Momenteel is *cdrecord* het enige programma dat nog doorontwikkeld wordt voor het branden van cd-rom's en audio-cd's (CD-DA) voor Linux [2].

Het oudere *cdwrite* wordt ogenschijnlijk niet meer doorontwikkeld. Bij de meeste huidige distributies wordt *cdrecord* al meegeleverd en je kunt het ook downloaden van de website van de maker. Met de bijbehorende kernel-ondersteuning kunnen SCSI-, ATAPI- en sommige parallelle poort-branders hun werk doen, maar USB-apparaten kunnen dat niet vanwege de ontbrekende kernel-ondersteuning.

Verder moeten Linux-gebruikers ook nog op het Universal Disc Format (UDF) wachten. In elk geval kan *cdrecord* dvd's als hele grote cd-roms in het ISO-9660-formaat beschrijven.

Het voorbereiden van de te branden data is de taak van *mkisofs*, dat intussen tot het *cdrecord*-pakket behoort. Een aantal distributies verpakt het echter in een eigen archief genaamd *mkisofs.rpm*. Dit archief bevat doorgaans ook *mkhybrid* dat de data voor Apple-cd's voorbereidt.

Als *cdrecord* en de bijbehorende hulpprogramma's niet bij de geïnstalleerde Linux-distributies worden meegeleverd, kun je ze gewoon uit het brontekst-archief genereren dat je van de website van de auteur kunt downloaden [2]. Momenteel vindt hij versie 1.6.1 stabiel, maar de alpha-versie 1.8 is al verkrijgbaar. Na het uitpakken van het archief kopieer je het script *Gmake.linux* naar */usr/bin/Gmake*. De oproep '*Gmake all*' compileert dan het programma en '*Gmake install*' installeert het pakket onder de directory */opt/schily*. Om het programma zonder volledig pad te kunnen oproepen, moet de systeembeheerder ofwel in het bestand */etc/profile* de directory */opt/schily/bin* aan de omgevingsvariabele *PATH* toevoegen of in de directory */usr/local/bin* links naar de aparte programma-bestanden aanleggen. Voor de toegang tot de man-pages moet hij deze bovendien in de passende subdirectory van */usr/local/*

man linken of de directory */opt/schily/man* eveneens in */etc/profile* aan *MANPATH* toevoegen. Het brandprogramma *cdrecord* zelf ondersteunt alleen SCSI-branders. Door een blik op de driverstructuur (zie afbeelding op p. 104) laten we zien hoe je echter ook onder Linux ATAPI- en veel parallelle poort-branders kunt gebruiken. De SCSI-driver heeft een opbouw van drie niveaus. Het bovenste niveau bestaat telkens uit de bij een apparaatklasse passende driver, bijvoorbeeld *sd* voor SCSI-harddisks, *sr* voor SCSI-cd-romdrivers en *sg* (SCSI generic) voor SCSI-apparaten die niet tot de in de standaard vastgelegde klassen behoren [3]. Met de *sg*-driver verstuurt *sg* commando's aan de brander.

Praten op niveau

De apparaatklassedivers gebruiken functies van de algemene SCSI-drivers (*scsi*), die verantwoordelijk zijn voor het versturen van de commando's. Deze gebruiken op hun beurt een daaronder liggende driverlaag om met de hardware te communiceren. In een SCSI-systeem is dat een bij de SCSI-hostadapter passende hardware-driver. Bij een ATAPI-brander wordt die plek ingenomen door een emulatielaag die SCSI- in ATAPI-commando's omzet. Dat gaat zonder al te veel moeite, omdat SCSI medebepalend is voor de structuur van de ATAPI-commandoset. Dit emulatie-niveau geeft de ATAPI-commando's aan de IDE-driver door die zich bekommert om de commando-afhandeling en de communicatie met de hardware. De IDE-driver heeft overigens doorgaans geen hardware-specifieke driver nodig, omdat bijna alle IDE-hostadapters hetzelfde aangestuurd worden.

Bij parallelle-poortbranders komt er nog een hele reeks driver-lagen bij. In de behuizing van deze apparaten zit een normale ATAPI- of SCSI-brander en een schakeling die de telkens benodigde data via de parallelle interface doorgeeft. Drivers voor parallelle SCSI-convertors zijn er nog heel weinig en alleen als patches voor de kernel beschikbaar [4]. Daarom worden ze hier niet verder besproken.

Veel parallelle-poortbranders

op ATAPI-basis worden door de huidige Linux-kernel 2.2.x daarentegen zonder veranderingen aan de brontekst ondersteund. Bij zulke apparaten geeft de al besproken ATAPI-SCSI-emulatie haar data niet aan de IDE-driver door, maar aan één van de ATAPI-apparaten op de parallelle poort (pg). Deze stuurt ze door naar een algemene driver voor IDE-apparaten op de printeraansluiting, die ze aan een hardwarespecifieke driver doorgeeft.

Deze driver moet bijvoorbeeld niet bij de hardware van de parallelle poort in de pc passen, maar bij de in het externe apparaat gebruikte parallelle ATAPI-converter. Vaak is het niet makkelijk vast te stellen welke dat is en bij twijfel moet je het apparaat openschroeven en nakijken. De kernelversies 2.2.x ondersteunen 14 van de meest voorkomende controller-componenten. Deze drivers voor de converter hebben via twee andere drivers toegang tot de parallelle interface, waarvan er een (parport) moet verhinderen dat printer(s) en andere parallelle apparaten elkaar dwars gaan zitten en de andere (parport_pc) uiteindelijk de bytes doorgeeft.

ATAPI-branders op de parallelle poort werken dus alleen als de Linux-kernel zijn convertercomponent ondersteunt en in totaal acht driver- en emulatielagen probleemloos samenwerken. Bovendien gebruikt de datatransfer tussen de lagen en de meervoudige emulatie systeemresources. Als je kunt kiezen, kun je dus beter een interne brander nemen of (als het per se een extern apparaat moet zijn) een SCSI-recorder.

Kernachtig

Alle genoemde drivers kan de systeembeheerder ofwel in de kernel meecompileren of als module vertalen en indien nodig opnieuw laden. De tabel op deze bladzijde laat zien welke driver(s) voor welk type brander nodig is en welke opties in de menugestuurde kernel-configuratie (make menuconfig) geactiveerd moeten worden. Het daar genoemde *loopback-device* helpt later bij de test van de zelf gemaakte cd-rom-image-bestanden. Na het compileren en installeren van de nieuwe kernel en de module moeten bij de start

van cdrecord de benodigde drivers automatisch geladen worden [5].

ATAPI-apparaten op de parallelle poort vergen wel vaak de nodige handenarbeid. De systeembeheerder moet dan eerst de driver voor de convertormodule voor de externe brander laden. Voor een apparaat met Freecom IQ Cable luidt het commando bijvoorbeeld: 'modprobe friq'. Deze oproep moet ook tegelijkertijd de modules 'parport' en 'paride' laden. Aansluitend installeert het commando 'modprobe pg' de module voor het ATAPI-apparaat aan de parallelle aansluiting en de andere benodigde modules. Het commando `lsmod` geeft aan welke modules op dat moment zijn geladen. Verdere details over de opties van de parallelle poort-drivers en voor het oplossen van problemen zijn in het bestand `paride.txt` in de registratiedocumentatie van de kernel-brontekstree te vinden (`/usr/src/linux`).

De kernel-modules zorgen er alleen voor dat `cdrecord` commando's en gegevens naar de brander kan verzenden. Of een programma een brander volledig ondersteunt, hangt af van wat voor bevelen de brander verwacht. Bij nieuwere apparaten is dit geen probleem, omdat ze de MMC (Multimedia Commands) begrijpen. Deze zijn gestandaardiseerd, maar zijn ook ver doorgedrongen tot SCSI-apparaten. Bij apparaten die voor 1999 zijn geproduceerd loont het de moeite om de compatibiliteitslijst te bekijken. Daar staan ook een paar

branders in, die `cdrecord` absoluut niet ondersteunt.

Eerste tests

Nu kan user root, `cdrecord` met de parameter `-scanbus` aanroepen, om zo op het systeem naar cd-recorders te zoeken. Veel branders zullen zich melden als 'Removable CD-ROM', maar kunnen vaak toch via hun apparaat-eigenschappen worden herkend. Omdat ATAPI-branders de SCSI-hostadapter-emulatie van de kernel gebruiken wijst `cdrecord` ze een eigen SCSI-bus toe. Als er geen SCSI-adapter in het systeem aanwezig is, is dit SCSI-bus 0. Het nummer van een SCSI-bus speelt alleen een rol als er meerdere SCSI-adapters in de computer zitten, of op een computer met SCSI-onderdelen die in een ATAPI-emulatie draaien.

De eerste kolom van de '`cdrecord -scanbus`' bevat de drie parameters SCSI-Bus, SCSI-ID en Logical Unit Number (LUN) in de vorm die `cdrecord` als parameter `dev=Bus, ID, LUN` nodig heeft om de recorder aan te spreken. Bij oudere versies van `cd-record` ontbreekt de eerste kolom van de output. Dan moet je zelf de parameters bij elkaar zoeken. Als de brander aan bus 0 hangt, is het voldoende om alleen `dev=ID, LUN` aan te geven. Bij alle gangbare in de handel verkrijgbare branders is de LUN eveneens 0.

Als `cdrecord` de foutmelding '`cdrecord: File or directory not found. Cannot open SCSI-driver`' geeft, kon het in de regel de algemene SCSI-driver `sg` niet benaderen. Als je alle drivers in de kernel hebt gecompil-

leerd, moet je controleren of alle aangesloten apparaten ook wel echt werken. Het commando '`dmesg | grep scsi`' geeft alle boot-meldingen van de SCSI-driver aan. Als dit geen output geeft wordt de verkeerde kernel gebruikt.

Zijn de drivers daarentegen als modules geladen, kun je via het commando `lsmod` nagaan of de benodigde modules ook echt geladen zijn. Als ze niet in de lijst opduiken, moet je in ieder geval met het commando '`depmod -a`' het bestand voor de module-afhankelijkheden opnieuw aanmaken. Voor zover geen van de bovengenoemde modules erbij betrokken is, kun je meldingen over 'Unresolved symbols' rustig negeren.

Als ook dit niet helpt, moet je proberen of modules wel zijn geïnstalleerd. Zij moeten in de subdirectories van `/lib/modules/` kernelversie zitten. De SCSI-module vind je in de directory `scsi` en de parallelle poort-apparaten vind je in `misc`.

Eventueel zijn er in de lijst `/dev` te weinig device-files voor de algemene SCSI-driver `sg`. Daar kun je met het commando `ls /dev/sg*` achterkomen. Met het shell-script

```
for i in 0 1 2 3 4 5 6 7; do
  mknod /dev/sg$i c 21$i
done
```

kan de systeembeheerder de eerste acht van deze pseudo-bestanden aanleggen. Door het vergroten van de cijferlijst worden meer bestanden aangelegd.

Laser aan, branden maar

Als alle drivers en modules hun plek gevonden hebben, kan het branden eindelijk beginnen. Voor de eerste experimenten kun je het beste gebruik maken van de dummy-optie van `cdrecord`. Als je het programma de parameter `-dummy` meegeeft, gedraagt het zich net als bij het daadwerkelijke branden, alleen wordt de laser in de cd-recorder niet aangezet. Met deze simulatie-modus kun je testen of de overdrachtsnelheid, van een drive bij de gewenste brand-snelheid, hoog genoeg is zonder dat je daarbij het risico loopt om een cd-tje als onderzetter te

Kernel configuratie

Menu	beschrijving	module	SCSI	IDE	PP
Block devices	Enhanced IDE/MFM/RLL ...	ide-mod		M/Y	
Block devices	IDE/ATAPI CDROM	ide-cd		M/N/Y	
Block devices	SCSI emulation	ide-scsi		M	
Block devices	Loopback device	loop	M	M	M
Block devices	Parallel port IDE device	paride			Y/M
Block devices	Parallel port ATAPI CD-ROMs	pcd			M
Block devices	Parallel port generic ATAPI	pg			M
Block devices	(Low Level driver)				Y
SCSI support	SCSI support	scsi_mod	Y/M	Y/M	
SCSI support	SCSI CD-ROM support	sr_mod	Y/M	Y/M	
SCSI support	SCSI generic support	sg	Y/M	Y/M	
SCSI support	(select a Low Level driver)		Y/M		
Filesystems	ISO 9660 CDROM filesystem	isofs	Y/M	Y/M	Y/M
Filesystems	Microsoft Joliet cdrom ...		Y	Y	Y

moeten gaan gebruiken.

Als de brander ook rewritable cd-roms aankan, cd-rw's, dan kun je ook een cd-rw voor de eerste pogingen gebruiken.

Het schrijven van cd-rw's gaat op dezelfde manier als bij niet herschrijfbaar cd's. Door `cdrecord` met de parameter `blank=fast` op te roepen, kun je de bestandsinformatie op de cd-rw snel verwijderen (PMA [9], TOC en pregap worden gewist). Met de parameter `blank=all` wordt de hele schijf geformatteerd, maar dit kan wel eventjes duren.

De eenvoudigste toepassing is het kopiëren van een data cd-rom. Je kopieert eerst met het commando

```
dd if=/dev/cdrom of=/pad/image.iso
```

de inhoud van de cd-rom naar het bestand `/pad/image.iso` (met audio-cd's werkt deze procedure overigens niet). Op de gegevensdrager waarop het image wordt opgeslagen, moet natuurlijk wel genoeg ruimte zijn. Het is verstandig om een harde schijf, of een deel daarvan met in ieder geval 700 MB, speciaal voor images te reserveren. Je hebt namelijk ook bij het branden van zelf samengestelde cd's meestal voldoende ruimte nodig voor een image-bestand. Het commando

```
cdrecord -v dev=0,5,0 speed=4  
/pad/image.iso
```

schrijft het image weg naar de onbeschreven cd-rom in de recorder. Daarbij heeft de parameter `dev` de eerder al bepaalde waarden van de SCSI-Bus, SCSI-ID en LUN van geïnstalleerde cd-branders nodig. Maar pas op: Een verkeerde SCSI-ID kan de harde schijf met het ISO-bestandssysteem overschrijven en onbruikbaar maken. Deze drie getallen moet je dan ook meerdere keren controleren voordat je het commando invoert.

Met de parameter `-v` laat `cdrecord` zich van zijn raadselachtige kant zien. Zo toont het onder andere de grootte van de tracks in MB, net als de status van de brandvoortgang van elke track in percentages. Bij zeer langzame computers moet er misschien wat geëxperimenteerd worden met de parameter-

snelheid. Daarbij moet je met de hoogste door de brander ondersteunde snelheid beginnen (b.v. `speed=8` voor 8-speed branders) en het schrijven eerst met de dummy-parameter simuleren. Als het systeem de brandsnelheid niet aan kan, geeft `cdrecord` de foutmelding 'buffer underrun'. Pas als je de snelheid hebt bepaald die het hele systeem foutloos ondersteunt, kun je de dummy-optie uitzetten.

ISO-latie

Op cd-roms liggen de gegevens niet in het Linux-eigen bestandssysteem `ext2`, maar meestal in het ook voor andere besturingssystemen toegankelijke formaat ISO 9660 [6]. Dit bestandssysteem laat wel enkele beperkingen zien. Het ondersteunt bijvoorbeeld alleen bestandsnamen in het 8+3-formaat, slaat geen toegangsrechten op en heeft maar acht directory-lagen. Om enkele van deze beperkingen teniet te doen, zijn er verschillende uitbreidingen ontwikkeld. In de Unix-wereld is de Rock-Ridge-extensie verspreid, en Microsoft definieerde Joliet voor Windows-cd-roms. Daarnaast worden Apple Extensions gebruikt voor Macintosh-computers. Het programma `mkisofs` stelt uit de registers van de harde schijf een bestand samen, dat dezelfde gegevens in het ISO-9660-bestandssysteem bevat. De oproep

```
mkisofs -o/pad/image.iso -R -T -J /home
```

genereert het image-bestand `/pad/image.iso` (optie `-o`) met daarin bestanden uit de directory `/home` en de subdirectories daarvan. Daarbij laat `mkisofs` alle bestanden weg, waarvan de naam de tekens `~` of `#` bevat. De optie `-T` genereert in elke directory het bestand 'TRANS.TBL', dat de toekenning van korte ISO-bestandsnamen aan de oorspronkelijke lange namen vastlegt. Op machines die niet met de Rock-Ridge-extensie uit de voeten kunnen, kan nu toch de oorspronkelijke bestandsnaam worden gereconstrueerd.

Hoogmoed

Als ook Macs het genoegen van een eigen cd-rom krijgen opent het programma `mkhybrid`, een uitgebreide versie van `mkisofs`, twee wegen [7]. Met de parameter `-apple` slaat het lange bestandsnamen op en uitgebreide bestandsinformatie conform de Apple-extensie bij het ISO-formaat. Met de optie `-hfs` ingeschakeld schrijft het een image met twee directorystructuren, een volgens de ISO-standaard en een conform het Apple bestandssysteem HFS.

Beide directories verwijzen echter naar dezelfde bestanden. Bij het testen van het image komt het van tevoren in de kernel opgenomen `loopback-device` in het spel. Het stelt je in staat om een bestand als een heel bestandssysteem te mounten. Zo kun je met het commando

```
mount -t iso9660 -o loop /mnt  
/pad/image.iso
```

het ISO-bestand als een directory in de directorytree van `/mnt` koppelen. Nu kan de inhoud van het image worden gecontroleerd.

Vaak veroorzaken absolute symbolische links fouten, want ze verwijzen aan de hand van een pad-naam naar een bestand. Bijvoorbeeld: Met `mkisofs` werd hierboven een image van de directory `/home` gegenereerd. In de directory `/home/je` bevond zich een symbolische link naar de directory `/home/lisa/foo`.

De kopie daarvan in image laat nu niet de kopie van het bestand in het image zien, die na het `mount`-commando als `/mnt/lisa/foo` in de directory-tree ligt, maar de directory `/home/lisa/foo`. Als iemand de cd-rom dus op een andere computer mount, verwijst de link naar het luchtledige als het bestand daar niet bestaat. De relatieve link `../lisa/bar` in de startdirectory `/home/je` toont daarentegen steeds het juiste bestand. Het maakt nu immers niets meer uit waar de cd gemount wordt.

Het commando

```
find /mnt -lname '/' -print "%p>%l\n"
```

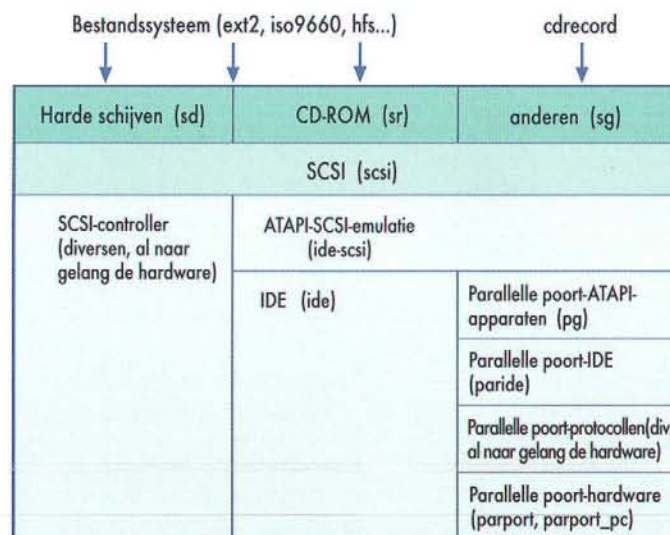
maakt een lijst van alle absolute symbolische links met de bestanden waarnaar ze verwijzen. Als sommige naar de verkeerde bestanden verwijzen moet je dit in de directory-structuur op de harde schijf corrigeren en een nieuw image aanmaken.

Alsof je vliegt

Met een snelle computer die enigszins de handen vrij heeft, hoeft je niet de omweg via het image-bestand te maken. De pipe

```
mkisofs -R /home | cdrecord -v fs=6m  
speed=2 dev=5,0
```

brandt het door `mkisofs` gegenereerde image direct met tweevoudige snelheid. De parameter `fs=6m` draagt `cdrecord` op om in het RAM een cachegeheugen van 6 MB aan te leggen. De standaardwaarde is 4 MB. Dit cachegeheugen moet zo groot mogelijk zijn, maar tegelijkertijd nog wel in het RAM



Al naar gelang het type brander zijn er meer of minder emulatielagen nodig.



Blue plus

Computers & Componenten

COMPUTER SYSTEMEN

Pentium II 433 Celeron 13Gb/64Mb	1850
Pentium II 500 Celeron 13Gb/64Mb	1900
Pentium III 533 Mhz 13Gb Hdd 64Mb	2450
Pentium III 600 Mhz 13Gb Hdd 64Mb	2750
Pentium III 667 Mhz 13Gb Hdd 64Mb	3199

Al onze systemen bevatten standaard:
Chenbro Advance Miditower met smartfan,
ASUS P3B-F/P3C-2000 mainb. 440BX/820
chipset, Intel processor, 3,5" Sony 1,44Mb Fdd,
48xsp. cd-rom speler, SB 128 PCI Soundcard,
4x Enh. IDE, Multi I/O, 2x USB onboard,
UDMA/66, 8Mb ATI AGP Videokaart, PS/2 Muis
en muismat, CHERRY keyboard.

Meerprijzen:

128Mb SDRAM ipv 64Mb SDRAM	180
16Mb Matrox G400 ipv std	210
32Mb Matrox G400 Dualhead ipv std	380
DVD speler ipv std cd-rom	210
20.4 Gb Hdd ipv 13 Gb Hdd	140
15" Daewoo 523X kleuren monitor	379
17" Daewoo 712B kleuren monitor	589
15" Philips 105S kleuren monitor	399
17" Philips 107S kleuren monitor	639
SBLIVE 1024 Player PCI i.p.v. SB 128 PCI	90
Bigtower ipv Miditower	90

GEHEUGEN

16Mb Simm 72 pins FP	109
16Mb Simm 72 pins EDO	99
32Mb Simm 72 pins EDO	199
32Mb SDRAM 168pin 3,3v	bel
64Mb SDRAM 168pin 3,3v	bel
128Mb SDRAM 168pin 3,3v	bel

HARDDISK DRIVES



Seagate Medialist 8.4 Gb IDE	335
IBM DPTA-372050 20.4 Gb IDE	525
Maxtor 13 Gb IDE	389
Maxtor 27.4 Gb IDE	579
Maxtor 40.9 Gb IDE	949
Quantum Atlas IV 9.1Gb SCSI U2W	735
Quantum Atlas IV 18.2Gb SCSI U2W	1199
Quantum Atlas IV 36.4Gb SCSI U2W	2299

MONITOREN

**LETOP : op alle
Daewoo/Philips monitoren
Nu 3 jaar Onsite
Omruilgarantie !!!**

15" Daewoo 523x OSD 0.28dp	379
17" Daewoo 712B OSD 0.28dp	589
19" Daewoo 901D OSD 0.28dp	1199
15" Philips 105S OSD 0.28dp	399
17" Philips 107S OSD 0.28dp	639
19" Philips 108S OSD 0.26dp	1249
Philips Brilliance 150P TFT LCD	2899
21" Philips Brilliance 201B (3jaar onsite)	3199

CONTROLLERS / I/O

Parallelpoort instelbaar i.p.t. 1of2 ISA	29
High Speed serie poort 16550uart ISA	39
IDE controller met Multi I/O ISA	59
Dawicontrol SCSI-2 controller PCI	149
Parallelpoort PCI	79
Adaptec AHA-2904CD Kit pci	129
Adaptec AHA-2940AU single card	420
Adaptec AHA-2940UW PRO single card	540
Adaptec AHA-2940U2W Kit	899

MULTIMEDIA

16 bits stereo soundcard PCI	39
Soundblaster PCI 128 bulk 2sp.	69
Soundblaster PCI 128 4sp. retail	149
Soundblaster Live Player 1024 bulk	159
Soundblaster Live Platinum retail	575
Trust SoundWave 40 3D Plus	39,95
Trust Soundwave 80 3D Plus	65
Trust Soundwave 240 3D Plus	89
Trust Soundwave 1000 3D Plus	129
Speakerset 300 Watt met SubWoofer	119
Creative FourPoint Surround speakerset	199
Philips USB PC Camera vanaf	179

PRINTERS/SCANNERS



HP Deskjet 840C	349
HP Deskjet 843C	399
HP Deskjet 930C	499
HP Deskjet 950C	699
HP Deskjet 970Cxi	879
HP Deskjet 1220C A3	1199
EPSON Stylus Color 460	279
EPSON Stylus Color 660	349
EPSON Stylus Color 760	475
HP Laserjet 1100	998
HP Laserjet 2100 printer	1699
AGFA SnapScan 1212P parallel	279
AGFA SnapScan 1212U USB scanner	325
AGFA SnapScan 1236s scsi scanner	499
Mustek ScanExpress 1200CP parallel	159
Mustek ScanExpress 600CU USB	169
HP ScanJet 3200C parallelpoort aansl.	279
HP ScanJet 3300C USB poort	349

NETWERKEN

Wij kunnen zorgdragen voor installatie, training en support van complete netwerken.	
Ethernetkaart 16bits BNC/UTP 10Mb	49
Ethernetkaart PCI BNC/UTP 10Mb	49
Ethernetkaart PCI UTP 10/100Mb	69
3Com 3C905-TX PCI 10/100	149
Interne 5-ports HUB 10Mb	89
Ethernet Hub 10Base-T 8-port	99
Ethernet Hub 10Base-T 16-port	249
3Com OfficeConnect 8-port 10Mb	225
3Com OfficeConnect 8-port Dual 10/100	560
3Com OfficeConnect 16-port Dual 10/100	940
APC Back-UPS 300Mi 300VA	249
APC Smart-UPS 700i NET 700VA	799
Netwerkkabel tester (RJ-45, BNC, RJ-11)	198
Krimptang (RJ-45, RJ-11/12)	69
Krimptang voor BNC	79
Kabelstripper Coax rg58, rg59 of rg62	49
UTP Cross-over kabel Cat.5 5m.	14,95
Novell / NT server software	BEL
Div. kabels en connectoren	BEL

GRAFISCH / VIDEO

miroMEDIA PC/TV rave tvkaart	139
miroMEDIA PC/TV PRO tvkaart	299
miroVIDEO Studio 400	565
miroVIDEO Studio DC10 plus NL	575
miroVIDEO Studio DV	565
miroVIDEO Studio DV500	1950
miroVIDEO Studio MP10	749
ATI Rage II 4 Mb AGP	75
ATI Rage II 8 Mb AGP	119
ATI Xpert'98 8 Mb AGP	135
ATI Rage Fury 32 Mb AGP	375
Voodoo3 2000 16Mb PCI	275
Voodoo3 2000 16Mb AGP	275
Creative GEFORCE PRO 32Mb DDR	649
Matrox G400 16 Mb AGP	329
Matrox G400 32 Mb AGP	449
Matrox G400 32 Mb Dual VGA AGP	499

MODEMS / ISDN

E-Tech Bullet 56K Data/Fax/Voice extern	149
E-Tech Bullet 56K Faxmodem USB	135
E-Tech ISDN TA128E Extern	299
Tornado 56K VFM-56-SR intern	99
Tornado 56K SFM-560 E extern	199
Tornado 56K USB extern incl. softw.	239
Tornado ISDN TIPA-P pci	99
PCMCIA 56K Fax/Modem voor notebook	225
PCMCIA ISDN adapter tbv. notebook	349
PCMCIA 56K + 10Mb Lan tbv. notebook	319



DATA STORAGE

100 Mb ZIP drive intern IDE oem	199
100 Mb ZIP drive extern op parallelpoort	279
250 Mb ZIP drive extern op parallelpoort	499
HP Colorado 5.0 Gb intern	489
HP Colorado 5.0 Gb extern	589
HP 12-24Gb DAT drive DDS III (oem)	2299
HP SureStore 8i 4-8Gb intern	2175
HP SureStore 24i 12-24Gb intern	3099
Onstream D130 30 Gb intern IDE, software	799
Onstream DC30 30Gb intern scsi, softw.	1325
30 Gb data cartridge	105
Cleaning cartridge tbv. Onstream	105
100 Mb ZIP diskette	24
250 Mb ZIP diskette	49,95
90m DDS-1 dat tape	11,95
120m DDS-2 dat tape	21,50

BEHUIZING

Chenbro Advance Miditower ATX	195
Chenbro Advance Bigtower ATX	249
Chenbro Advance Desktop ATX	195
Chenbro Advance Bigtower AT	219
Chenbro Advance Desktop AT	149
Chenbro Fileserver 300v redundant	1699
Ext. behuizing tbv Cd-rom op parallelpoort	179

Aanbieding:
CD-R 80-min 25stuks
mini spindle silver/blue
F.55,-

TOETSEN BORDEN

Cherry keyboard compact model euro teken	49
Cherry keyboard groot model PS/2	99
Microsoft Internet keyboard	69
Microsoft Natural Elite PRO keyboard	139
LOGITECH Cordless Desktop iTOUCH	229
Keyboard verlengkabel vanaf	14

MUIZEN/TRACKBAL

Mitsumi muis serieel of PS/2	19,95
Microsoft Wheelmouse	59
Microsoft IntelliEye mouse	99
Logitech Pilot Wheelmouse	59
Logitech Cordless Wheelmouse	109
Logitech TrackMan Marble	99
Logitech TrackMan Marble FX	149

JOYSTICK/GAMEPAD

Microsoft SideWinder joystick Standaard	69
Microsoft SideWinder Precision PRO joystick	169
Microsoft SideWinder Force Feedback	299
Microsoft SideWinder Gamepad	89
Microsoft SideWinder FreeStyle PRO	159
LOGITECH Wingman joystick	49
LOGITECH Thunderpad gamepad	29,95

MOEDERBORDEN / CPU'S

ASUS P3 B-F Intel 440BX	379
ASUS P3C-2000 Intel i820	449
ASUS P2-B-S Intel 440BX met scsi	889
Intel Pentium-II 433 Celeron cpu 370	259
Intel Pentium-II 466 Celeron cpu 370	310
Intel Pentium-II 500 Celeron cpu 370	415
Intel Pentium-III 533 Mhz 512kb cpu	890
Intel Pentium-III 600 Mhz 512kb cpu	1175
Intel Pentium-III 667 Mhz 256kb cpu	1630
CPU koeler met fan Celeron/Mendocino	19
CPU koeler met fan PII/III	24,95
Converter Slot1 > Socket 370	45

De prijzen van de processoren zijn richtprijzen
bel voor de actuele prijzen of kijk op internet
<http://www.blueplus.nl>

CD-ROM/CD-WRITERS



48x speed cd-rom speler IDE	129
40x speed cd-rom PLEXTOR scsi	279
YAMAHA 8424S Intern Cd-rom writer scsi	749
PLEXTOR Plexwriter 32x/4x/12x scsi	949
PLEXTOR Plexwriter 32x/4x/12x ide	699
HP CD Writer 8210 intern IDE 24/4/4	499
HP CD Writer 9110 intern IDE 32/8/4	649
NERO Burning 4.0 software	49
Adaptec easy cd creator software	79

DIVERSEN

HP 51626A cartridge	64,95
HP 51629A cartridge	64,95
HP 51525A cartridge	69,95
HP 51649A cartridge	69,95
HP 51645A cartridge	72
HP C1823D cartridge	79,95
HP C3906A laserjet toner	119
HP 92274A laserjet toner	163
HP 92298A laserjet toner	175
HP C4127A laserjet toner	189
Bel voor diverse Canon en EPSON cartridges.	
CD-R 74-min 650Mb 25 stuks	60
CD-R 80-min 700Mb 25 stuks	69
Philips CD-R 74-min 10 stuks	35
MMORE CD-R 74-min 10 stuks	29,95
CD-RW 74-min per stuk	6
Pressit Labelkit incl. software + papier	65
50 Pressit CD Labels	27,50

ALLE PRIJZEN ZIJN IN NLG INCLUSIEF B.T.W.

Levering kontant of onder rembours. Prijswijzigingen voorbehouden.

Alles direct uit voorraad leverbaar.

Bel voor informatie of onze complete prijslijst:

070 39 39 848

VERZENDING DOOR GEHEEL NEDERLAND

B Blue plus
Computers & Componenten

Loevesteinlaan 478-482
2533 CG Den Haag
Tel. 070 - 3939848
Fax 070 - 3937403
BBS 070 - 3933816

<http://www.blueplus.nl>

passen. Want als dit op de harde schijf wordt ondergebracht (als swapfile), kan het branden voortijdig met een kapotte cd-rom worden beëindigd. Daarom moet het branden zonder image-bestand meerdere keren in de dummy-modus worden gesimuleerd, zodat je de hoogst haalbare brandsnelheid kunt achterhalen, zonder dat deze foutmeldingen geeft.

De scheduler kan namelijk op elk moment een van de twee programma's onderbreken om een ander proces rekentijd toe te kennen, waardoor de gegevensstroom wordt onregelmatig. Dit risico wordt verkleind door de pipe een hoge prioriteit te geven. De superuser root zou het daarom met het commando 'nice --18' een hogere priority moeten geven. Met deze truc lukt het meestal ook om directe kopieën van een cd-rom te maken. Maar nu gebruik je het device-bestand van de cd-rom-drive in plaats van het image-bestand:

```
nice -18 crecord -v isosize fs=6m
speed=2 dev=5,0 /dev/cdrom
```

Met de optie `-isosize` leest `cdrecord` de originele cd-rom niet helemaal tot het eind, maar alleen de door het ISO-bestandssysteem bezette ruimte.

Multisession cd-roms

Een ISO-9660-bestandssysteem hoeft niet in een keer gebrand te worden. Het kan tijdens meerdere sessies met bestanden worden aangevuld. De eerste sessie bevat, naast de voor de gegevens noodzakelijke ruimte, 20 MB extra besturingsinformatie; de volgende sessies bevatten 13 MB extra. De van tevoren gegenereerde sessies importeert `mkisofs` met de parameter `-M`, dat als argument de naam van het vorige image-bestand bevat. De tweede extra parameter `-C` maakt aan `mkisofs` het startblok van de oude en van de nieuwe sessie op de cd-rom kenbaar. Deze beide waarden worden door `cdrecord` teruggegeven, als je het met de parameter `-msinfo` op de gestarte cd-rom loslaat. Bij het branden van de afzonderlijke sessies moet je `cdrecord` met de optie `-multi` oproepen. Deze laat je pas bij de laatste sessie achterwege. Het brandprogramma sluit de cd-rom dan af. Daarna

kunnen geen sessies meer aan de eerdere procedures worden gekoppeld. Maar veel drives weigeren om een nog niet afgesloten cd-rom te lezen. Om een nog niet afgesloten cd-rom zonder extra sessie te finaliseren, roep je `cdrecord` met de parameter `-fix` op.

Branden voor iedereen

Het programma `cdrecord` heeft voor sommige acties root-toegang nodig, en moet daarom onder deze user-ID draaien. Wie zijn computer alleen zelf gebruikt en niet voortdurend als superuser wil werken, kan alle

gebruikers in staat stellen om cd-roms te kopiëren. Je moet dan het programma het benodigde user-ID toekennen (chown root cdrecord) en het Setuid-bit instellen (chmod u+s cdrecord). Bij computers die meerdere gebruikers hebben is dit te gevaarlijk, omdat door verkeerde opties al gauw het hele systeem verstoord kan worden.

Een verkeerd device als parameter kan de harde schijf met een audio-cd overschrijven. Het is daarom aan te raden om een eigen groep aan te leggen voor gebruikers die cd-roms mogen branden. Deze gebruikers zou-

den dan ook zeer goed moeten worden geïnstrueerd over het gebruik en de gevaren van het programma. De nieuwere Linux-distributies beschikken voor het aanleggen van een eigen groep over het programma `groupadd`. Zo voegt 'group-add burner' onder andere in het bestand `/etc/group` een nieuwe regel toe. De systeembeheerder hoeft daar alleen maar de gebruikersnamen van de groepsleden aan te koppelen. Met 'chown root:burner cdrecord' en 'chmod 4710 cdrecord' wordt aan de gebruikers vervolgens toegang verleend tot de cd-recorder.

Vooruitzicht

Met de hier besproken commandoregel-programma's kunnen cd-r's ook op Linux-computers worden gebrand, die mogelijk te zwak zijn voor het XWindow-systeem. Op snellere pc's kan een grafisch oppervlak zoals X-CD-Roast uitkomst bieden om het programma met de juiste parameters te starten [8]. In een volgende editie van c't zullen we nader ingaan op het bedienen van dergelijke frontends, het maken van eigen audio-cd's en een elegante backup-oplossing.

Literatuur

- [1] Chris Wiedenhoff, Brandpreventie, Eigen cd's zonder aanbranden, c't 1/2000 p. 78
- [2] `cdrecord`, www.fokus.gmd.de/research/cc/globe/employees/joerg.schilling/private/cdrecord.html
- [3] Georg Schnurer, ... dan lukt het ook met SCSI, Compacte cursus SCSI, deel 1, c't 12/98 p. 162
- [4] Linux and parallel port SCSI adapters, www.torque.net/parport/parscsi.html
- [5] <http://www.nl.linux.org/doc/HOWTO/LILO-mini-HOWTO-NL.html>
- [6] <http://www.disctronics.co.uk/cdref/cdbooks/yellbook.htm>; http://www.netprofessional.com/articles/develop/issue_03/high_sierra.html
- [7] `mkhybrid`, ftp.ge.ucl.ac.uk/pub/mkhfs
- [8] X-CD-Roast, www.fh-muenchen.de/rz/xcdroast
- [9] <http://www-us.sv.philips.com/newtech/cdrewritable.html> **ct**

Belangrijke opties van mkisofs/mkhybrid

Commandoregel	Betekenis
-a	Ook bestanden die een ~ of # in de naam hebben mee opnemen
-logfile <bestand>	Alle meldingen van het programma in bestand schrijven, in plaats van in stderr
-o <bestand>	Image-bestand
-V <naam>	Volume-naam van het image-bestand vastleggen
-J	Joliet-directory aanmaken
-R	Rock-Ridge-directory aanmaken
-r	Net als -R, maar corrigeert tevens enkele bestands-attributen
-T	Met -R of -r, TRANS.TBL genereren
-apple	directory conform de Apple-extensies genereren (mkhybrid)
-hfs	HFS-directory aanmaken (mkhybrid)
-hide <glob>	Bestanden met namen waar de Shell-expressie <glob> op van toepassing is, niet in de ISO- en Rock-Ridge-directory opnemen
-hide-joliet <glob>	Bestanden met namen waar de Shell-expressie <glob> op van toepassing is, niet in de Joliet-directory opnemen
-m <glob>	Bestanden met namen waar de Shell-expressie <glob> op van toepassing is, niet in het Image schrijven
-x <glob>	Bestanden met namen waar de Shell-expressie <glob> op van toepassing is, niet in de ISO- en Rock-Ridge-directory opnemen
-M <bestand>	Bestandsnaam van de voorafgaande sessie, die mkisofs moet importeren
-M Device	SCSI-bus, SCSIHD en LUN van de brander waarin de cd-rom ligt, waarvan de al geschreven sessie moet worden geïmporteerd
-C x,y	Start-blok van de voorafgaande sessie, start-blok van de nieuwe sessie; zie <code>cdrecord -msinfo</code>

Belangrijke opties van cdrecord

Optie	Betekenis
dev=x,y,z	Brander aan SCSI-bus x met SCSIHD en LUN gebruiken
speed=x	Brandsnelheid
blank=fast	CD-RW snel wissen
blank=all	CD-RW volledig wissen
blank=help	Parameters voor 'blank=' geven
fs=x	Cachegeheugen van x bytes reserveren, b.v. 6m voor 6 MB
-scanbus	SCSI-bussen naar apparaten afzoeken
-dummy	Simulatie-modus
-force	Enkele fouten bij het branden negeren
-isosize	Alleen door ISO-9660-bestandssysteem gebruikte ruimte inlezen en schrijven
-multi	Multisessie-cd-rom
-fix	Multisessie-cd-rom afsluiten zonder nieuwe sessie
-msinfo	Multi-sessie-informatie voor mkisofs -Cx,y

Lutz Labs

Dure wissel

Blackbox ServSwitch schakelt USB en monitorsignalen om



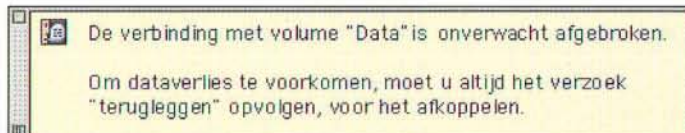
De Blackbox ServSwitch USB biedt maximaal vier computers de mogelijkheid USB-periferie en monitor te laten delen.

Naar keuze als twee- of vierport-versie leverbaar, beperkt zich de ServSwitch USB van Blackbox tot het omschakelen van USB- en monitorsignalen.

Naar iedere aangekoppelde computer loopt een USB- en een monitorkabel. Een in de switch geïntegreerde USB-hub biedt de mogelijkheid extra apparaten aan te sluiten (ook high-power devices). De switch harmonieert met Mac- en pc-toetsenborden, een oud DIN-toetsenbord werkt niet

in een gecombineerde omgeving.

De duurdere Plus-versie van de ServSwitch biedt extra aansluitingen voor PS/2-toetsenbord en -muis. Het besturingssysteem moet ook USB-ondersteuning hebben. Dat is op het moment alleen vanaf Windows 98 en MacOS 8.6 mogelijk. Voor Linux (in de komende kernel-versie 2.4) en OS/2 ontbreken veel apparaatdrivers. Voor de iMac is de switch niet geschikt (heeft geen monitor-uitgang).



De ServSwitch in actie: de Mac beklagt zich na het omschakelen naar een andere computer weliswaar over het verlies van de USB-Zip, maar kan die weer benaderen als de switch de verbinding heeft hersteld

Wisselvallig

We testten de ServSwitch met twee Windows-pc's, een G3-Mac, PS/2-muis en -toetsenbord en diverse USB-apparaten. Alleen de installatie van een nieuw USB-apparaat, dat de pc nog niet herkende, was problematisch. Het Windows-dialoogvenster voor de installatie van de software verscheen nog wel, maar muis en toetsenbord konden niet meer worden bediend. Pas na een herstart van de pc werd dit apparaat herkend. De ServSwitch sloeg op de video-testgenerator geen slecht figuur: alleen in de resolutie 1600 x 1200 bij 75 Hz verschenen heel erg lichte strepen op het beeldscherm

Conclusie

De ServSwitch doet wat 'ie belooft. Hij werkte met alle aangesloten apparaten. Meer dan de muis, het toetsenbord en een geluidssysteem bijvoorbeeld aansluiten heeft geen zin. De kleinste versie met kabels kost al meer dan 1000 gulden.

Voor makkelijk omschakelen tussen Mac en pc bestaat vermoedelijk geen betere oplossing. Maar als je een USB-switch nodig hebt en misschien net op zoek bent naar een nieuwe monitor, zou je bij de monitor- en displayfabrikanten wel eens kunnen vinden wat je zoekt.

Monitor- en USB-switch

Fabrikant	Blackbox
Internet	www.blackbox.nl
Telefoon	030 2417777
Fax	030 2414746
Verkoop	Blackbox Nederland, vakhandel
Prijzen zonder kabel	ServSwitch USB twee-poorten KV812A: 1375 gulden ServSwitch USB twee-poorten plus KV822A: 1399 gulden ServSwitch USB vier poorten KV814A: 1569 gulden ServSwitch USB vier poorten plus KV824A: 1582 gulden

Cd-recorder

De nieuwe PlexWriter 12/4/32 schrijft het data-spoor met twaalfvoudige snelheid op een cd-recordable.



Plexor heeft de eerste branderkit uitgebracht met de nieuwe versie 3.7 van WinOnCD, de recording-software van Cequadrat. De meegeleverde OEM-

bundel verschilt nauwelijks van de Power Edition. In de OEM-versie ontbreken met name speciale toepassingen, zoals cd-simulatie op een imagefile of het hybride-cd-project voor de mix van ISO 9660 en Apple HFS op één schijf. Daarnaast beschikt de audio-editor niet over het volledige aantal filters. In tegenstelling tot eerdere OEM-bundelversies wordt behalve de Packet CD ook de backuptool BackMeUp van Cequadrat meegeleverd. Plexor heeft er zelf nog de Plectools aan toege-

voegd. Daarmee kun je grabben, de drive configureren en direct een cd kopiëren.

Op de hardware heeft Plexor niet bezuinigd. De interface ondersteunt Ultra-SCSI en de plug-&-play-logica SCAM, waar je onder Windows 9x echter niet veel aan hebt. De PlexWriter beschikt over een databuffer van 4 MB en als een van de zeer weinige branders over een SPDIF-interface.

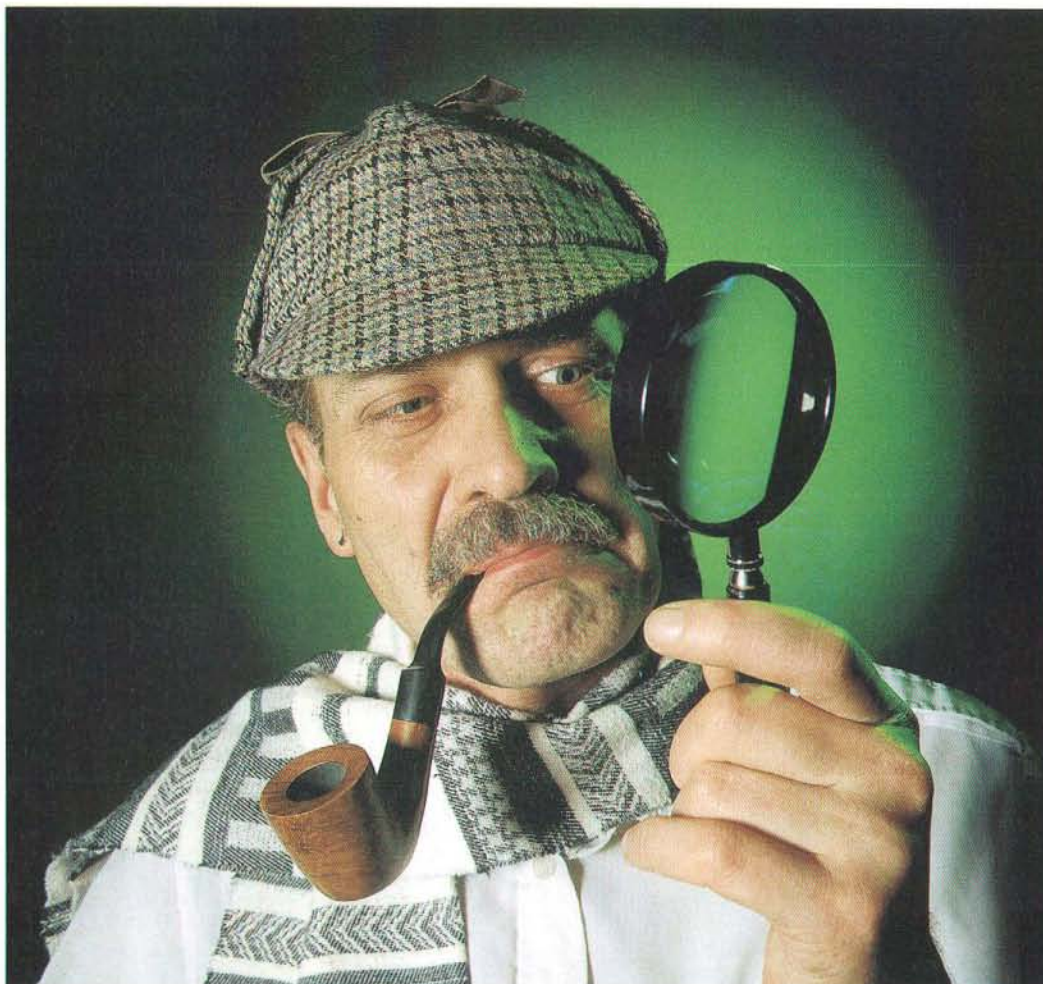
Plexor levert lege cd's mee, waarvoor geen snelheidsopgave is vermeld. Deze schijven konden evenwel net zo goed op 12X-snelheid worden beschreven als een paar willekeurig gekozen schijven. Voor nog betere lees- en

schrijfperformance kun je vanaf de website van Plexor de firmware-update 1.02 downloaden.

Het handboek legt uit dat Plexor tijdens de eenjarige garantie zelf de omruil van apparaten voor zijn rekening neemt en daarbij ook de transportkosten betaalt. De garantie wordt dus niet op de distributeurs afgeschoven. Als ze dit nou eens allemaal gingen doen...

Plexor PlexWriter 12/4/32

Model	PX-W124Si, Fw. 1.0
Fabrikant	Plexor Europe
Telefoon	0032 (0)2 7255522
Internet	www.plexor.be
Meegeleverde producten	WinOnCD 3.7 (OEM), 1 cd-r, 1 cd-rw, handboek, audiokabel
Prijs	f 880 / Bfr. 16.583



Fred van Lierop, Stephan Ehrmann

Opleiding tot detective

Apple Sherlock uitbreiden met eigen plug-ins

Dat het zoeken op het internet met Sherlock sneller en comfortabeler verloopt dan met een webbrowser staat buiten kijf, maar de zoekmachine van je keuze moet dan wel ondersteund worden. Hoewel steeds meer exploitanten hiervoor downloadbare plug-ins aanbieden, zit uitgerekend je lievelingssite er niet bij. Geen probleem, je maakt zo'n plug-in gewoon zelf.

Menig gebruiker popelt om aan de slag te gaan met versie 2 van Sherlock, die standaard met MacOS 9 wordt meegeleverd. Sherlock 2 zoekt namelijk niet alleen naar bestanden en websites, maar ook naar e-mailadressen en naar de laagste prijzen van producten die via shopping-services worden aangeboden [1]. Toch is Sherlock lang niet zo geniaal als Apple graag suggereert. Het programma doet in feite niets anders dan het vullen van het zoekveld van een of meer websites met een zoekbegrip, gevolgd door het oproepen van de bijbehorende zoekfunctie. Daarmee imiteert Sherlock bij wijze van spreken de gebruiker die het zoekbegrip met de

hand typt en op de bijbehorende zoekknop (Search, Find, Go, Zoek, enzovoort) klikt.

Vergeleken met het webgebaseerde zoeken, heeft Sherlock als voordeel de zoekopdracht aan bijna willekeurig veel servers tegelijk te kunnen doorgeven. Op die manier kun je zelfs de mogelijkheden van goed functionerende metazoekmachines overtreffen, want Sherlock kan verschillende metazoekers in één keer een zoekopdracht verstrekken. Bijvoorbeeld om het Nederlandstalige en internationale deel van het internet gelijktijdig te doorzoeken. Je kunt ook in het ene browservenster met bijvoorbeeld Ilse (www.ilse.nl) en in het andere met de

Amerikaanse MetaCrawler (www.metacrawler.com) zoeken, maar de ellenlange lijsten met zoekresultaten zal waarschijnlijk niemand in een gezamenlijk overzicht willen samenvatten ...

Sherlock geeft alle resultaten die het terugkrijgt in een eigen lijst weer, gesorteerd op relevantie. Om ervoor te zorgen dat die lijst overzichtelijk blijft, omvat deze in eerste instantie alleen de titels van pagina's die het gezochte begrip bevatten, evenals een balk die aangeeft hoe vaak het zoekbegrip op de desbetreffende pagina voorkomt en de domeinnaam van de server waarop de pagina zich bevindt. Als de gebruiker op een item in de lijst klikt, toont Sherlock in het venster eronder een link naar de bijbehorende site met de eerste woorden van die site, zodat je meteen kunt zien of je hebt gevonden wat je zocht.

Helaas bevat het standaardpakket maar weinig plug-ins en van de meegeleverde plug-ins is is voornamelijk geen enkele Nederlandstalig. Als je meer of andere dan de vier standaardzoekmachines en de webshop amazon.co.uk vanuit Sherlock wilt aanspreken, moet je ofwel een plug-in uit een van de internetverzamelingen [2, 3] toevoegen of er zelf een schrijven. Gelukkig is de voor plug-ins gebruikte beschrijvingstaal niet erg gecompliceerd. Dit artikel toont aan de hand van twee voorbeelden hoe plug-ins voor de zoekpagina's van F&L online (www.fnl.nl) en de Encyclopædia Britannica (www.britannica.com) eruit moeten zien. Als je de afzonderlijke instructies van de beschrijvingstaal eenmaal hebt begrepen, kun je in principe voor elke internetserver een Sherlock-plug-in schrijven.

Over het algemeen kan Sherlock echter alleen wat beginnen met diensten die zoekresultaten in de vorm van URL's leveren: het programma is niet in staat pure informatie, zoals aandelenkoersen, vanuit het web op te halen en weer te geven (links naar bijvoorbeeld beursberichten worden wel weergegeven). Ondanks deze beperking zijn de toepassingsmogelijkheden zeer uitgebreid.



Bij het maken van een plug-in moet je eerst de zoekpagina van de gewenste server oproepen en naar een trefwoord laten zoeken (stap 1) ...

Speurzin

Sherlock-plug-ins zijn in de op HTML lijkende taal Internet Search Interface Language (ISIL) geformuleerd en als niet-gecodeerde tekst opgeslagen. Voor het maken of bewerken van plug-ins kun je weliswaar al volstaan met Apple SimpleText, maar met BBEdit Lite gaat het een stuk gemakkelijker (alle hulpprogramma's inclusief downloadadressen vind je in het kader 'Gereedschappen' op deze pagina).

De tagcode bestaat in de regel uit twee tot drie secties: de eerste beschrijft de plug-in en de zoekdienst en begint met <SEARCH>, de tweede legt de zoekparameters vast (<INPUT>) en de derde, die niet per se noodzakelijk is, evalueert het resultaat (<INTERPRET>). Om flexibel te kunnen reageren op servers die een ander codeformaat terugleveren, mag je ook meerdere evaluatiesecties achter elkaar opgeven, al zal dat vrijwel nooit nodig zijn. Aan het einde van een plug-in moet altijd de afsluitende tag </SEARCH> staan. Commentaar dat iets moet verduidelijken of waarmee je bijvoorbeeld een copyright-notitie wilt opnemen, moet door het #-teken worden voorafgegaan.

Hoe de parameters van die afzonderlijke secties heten en hoe je ze gebruikt, lees je in de tabel op pagina 110. Terwijl de eerste drie elementen van de search-sectie (*name*, *action* en *method*) verplicht zijn, kun je

de parameters die tussen vierkante haakjes worden opgegeven, bijvoorbeeld [*description* = ""] of [*update* = ""] desgewenst weglaten. De update-parameter zorgt ervoor dat een nieuwe plug-in-versie automatisch wordt gedownload. Deze parameter is natuurlijk alleen voor server-exploitanten zinvol.

In de voorbeeld-plug-in voor Britannica.com moeten dus eerst de verplichte parameters correct worden ingesteld: *name* = "Britannica.com", *action* = "http://search.britannica.com/bcom/search/results/1,5843,,00.html" en *method* = "get". Als facultatieve beschrijving die later in Sherlock wordt weergegeven, kun je een tekst typen als *description* = "Informatie zoeken in de Encyclopaedia Britannica". De naam en de beschrijving heb je zo bepaald, maar voor het achterhalen van de waarden voor de parameters *action* en *method* is wat meer speurwerk vereist. Met een truc kom je vaak al snel een stap verder: roep in een webbrowser gewoon de gewenste zoekdienst op door een zoekopdracht uit te voeren. Als vervolgens de resultaatpagina op het scherm verschijnt, vind je de benodigde waarden meestal in het URL-adresvak, samen met de andere opgaven die je voor de volgende sectie van de plug-in nodig hebt. Verschillende parameters worden gewoonlijk door een vraagteken gescheiden.

Het wordt allemaal echter wat lastiger als in het URL-vak

... vervolgens noteer je de parameters die de server in het adresvak van de browser aan de URL toevoegt (stap 2). Hier komt het aan op 'p_query=apple'.

nog steeds het webadres staat dat je hebt opgeroepen. In dat geval moet je de juiste waarden voor de parameters *action* en *method* in de brontekst opzoeken. Daarvan is ook sprake bij ons tweede voorbeeld: het Nieuwsarchief van F&L online. Bij Britannica.com daarentegen worden de parameters wel in het URL-vak getoond:

http://search.britannica.com/bcom/search/results/1,5843,,00.html?p_query=apple

Alles wat vóór het vraagteken staat, kenmerkt de waarde *action*, dus de URL waarmee je de zoekdienst oproept. De waarde *method* kun je gemakkelijk door raden vaststellen: er zijn maar twee mogelijkheden (get of post). Als je verkeerd raadt, beklaagt Sherlock zich met de melding dat er een netwerkfout is opgetreden.

Beide waarden vind je uiteraard ook in de brontekst van de zoekpagina en de resultaatpagi-

na. Hiervoor hoeft je alleen maar de brontekst van zo'n HTML-pagina te openen. In de brontekst zoek je vervolgens met de zoekfunctie naar de tekst <form action=" en als resultaat vind je dan de betreffende form-tag met de attributen *action* en *method*. Een form-tag ziet er ongeveer zo uit:

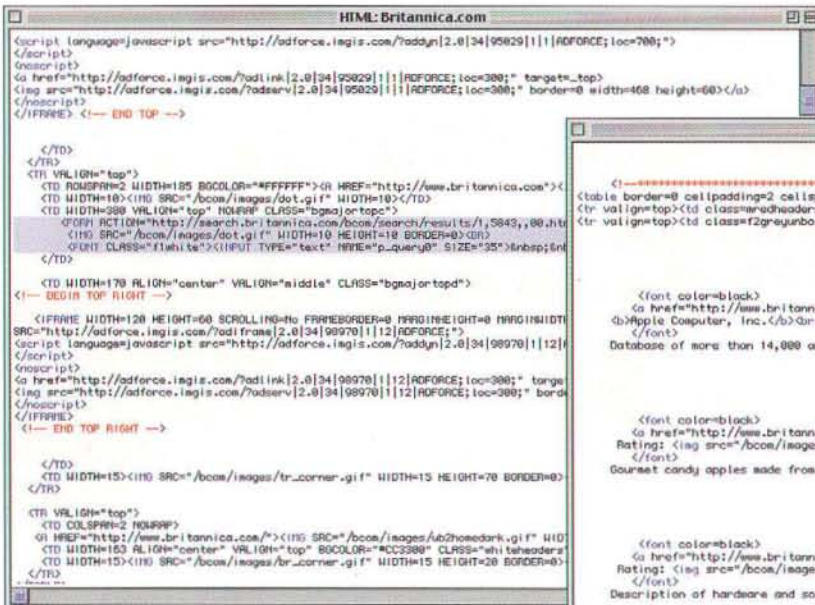
```
<form action="http://search.britannica.com/bcom/search/results/1,5843,,00.html" method="get">
```

Vaak geeft het attribuut *action* echter alleen een lokaal pad aan, bijvoorbeeld /bcom/search/results/1,5843,,00.html. Het bijbehorende domein moet je dan zelf invullen. In sommige gevallen ontbreekt ook het attribuut *method*. In dat geval wordt standaard *method*="get" gebruikt. Opgelet: het optionele attribuut *routeType* geeft aan in welk kanaal (ofwel welke rubberbrick) de plug-in voor de zoeksite thuisheert. Het attribuut

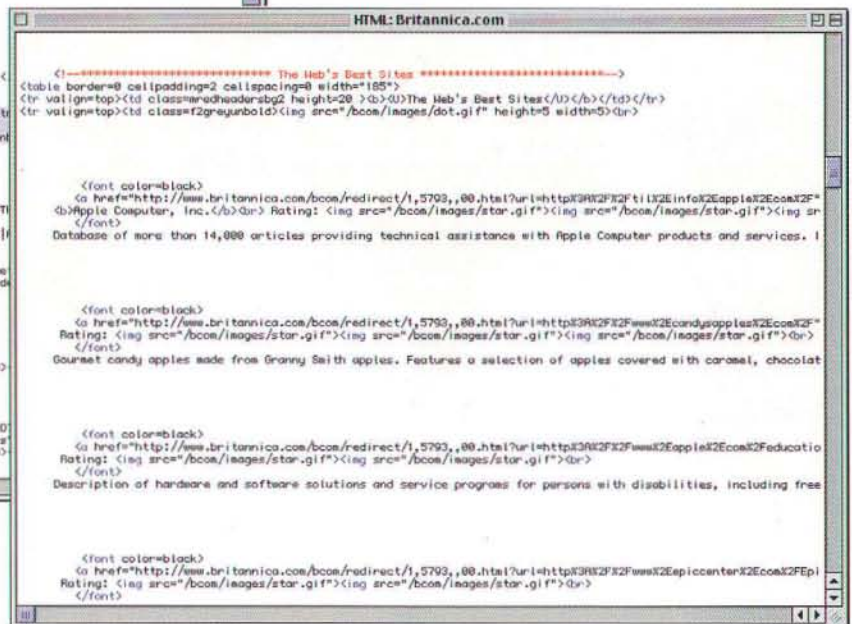
Gereedschappen

Baker Street Assistant	www.conflictcatcher.com/sherlockassistant/
BBEdit Lite	http://web.barebones.com
CalcWorks	http://sitelink.net/ibrochu/
FileTyper	www.ugcs.coltech.edu/~dazuma/filetyper/
Holmes	www.imaginasw.com/Downloads/downloads.html
Icon Machine	www.iconmachine.com/iconmachine.html
Lestrade	http://members.xoom.com/lazymountain
ResEdit	http://download.info.apple.com/Apple_Support_Area/Apple_Software_Updates/English-North_American/Macintosh/Utilities/ResEdit_2.1.3.sea.bin
Sherlock 2 Winzip	www.teamdraw.com/raul/stuff/SherlockWinzip.sit
Sherlock Tester	ftp://mirrors.aol.com/pub/peterlewis/unsupported/
Sigerson	www.wva.com/~sentman/sigerson/
Watson	www.apple-donuts.com/sherlocksearch/utilities/index.html

Stap 3: in de brontekst van deze resultaatpagina vind je de parameters die je voor het eerste gedeelte (links) ...



...en het tweede gedeelte van de Sherlock-plug-in (rechts) nodig hebt (stap 4).



kent alleen de standaardkanalen (Internet, People, Apple, Reference, News en Shopping), met andere waarden belandt de plug-in automatisch in het kanaal van de gebruiker ('My Channel').

De sectie <INPUT> omvat de parameters voor de eigenlijke opvraag. Hier moet je onderscheid maken tussen noodzakelijke en optionele parameters. De parameter voor de opvraagtekst is noodzakelijk, want zonder opvraag krijg je immers geen resultaatpagina te zien. Deze parameter verschijnt normaal gesproken achter het vraagteken in de URL-regel op de resultaatpagina, zoals in de afbeelding rechtsboven op p. 107 te zien is. Het is echter mogelijk dat de resultaatpagina geen parameters in de URL-regel opneemt. Dat maakt het wat lastiger, want dan moet je ze, zoals gezegd, in de brontekst zien op te sporen. Je zoekt in dat geval weer naar de al eerder vermelde *form*-tag. Vlak bij die tag vind je de <INPUT>-tags, herkenbaar aan de notatie *<input type="Een of ander type, bijv. tekst" naam="Parameter" value="waarde">*.

Geheime boodschappen

Hoewel in de URL van Britannica.com maar één parameter staat, namelijk 'p_query0' met de waarde 'Apple', komt

het vaak voor dat de broncode nog meer parameters bevat. Zulke parameters zijn dan optioneel, je hebt ze voor de plug-in niet per se nodig. Als er meer parameters achter het vraagteken in de URL-regel van de resultaatpagina staan, worden ze door een &-teken van elkaar gescheiden. Een voorbeeld van zo'n optionele parameter is 'hpp' als aanduiding voor het aantal 'hits per page'. Deze parameter legt het gewenste aantal treffers (hits) vast dat je op één pagina wilt weergeven. De naam 'hpp' is geenszins standaard, andere servers gebruiken weer andere namen, maar het principe is meestal gelijk. In bijvoorbeeld de broncode van Britannica.com is zo'n parameter echter weggelaten, met als gevolg dat zoeken in de Encyclopædia Britannica maximaal 24 resultaten per pagina oplevert. Het is over het algemeen de moeite waard de parameter voor het aantal hits in de URL-regel van de geretourneerde resultaatpagina of in de brontekst te zoeken. Sherlock zelf biedt de gebruiker namelijk geen mogelijkheid het (maximale) aantal hits te bepalen.

ISIL beschrijft de invoerparameters net als HTML op de volgende wijze:

```
<input name="Parameter" value="waarde" mode="oproepotype">
```

Het <INPUT>-element voor de opvraagtekst vormt een uitzondering. Hier wordt het attribuut *value* vervangen door de constante 'user', dus in het voorbeeld: *<input name="p_query0" user">*. In de brontekst is de parameter voor de opgevraagde tekst herkenbaar aan een leeg *value*-attribuut: (*value=""*).

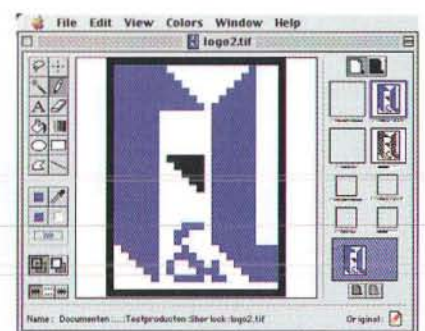
Sherlock biedt overigens geen speciale zoekopties zoals een AND-koppeling van meerdere zoekbegrippen. De hele opvraagtekst wordt als een enkele waarde door de plug-in aan de zoekdienst doorgegeven. Als je daarentegen speciale zoekopties wilt gebruiken, moet je ze in de opvraagtekst op dezelfde wijze opgeven als bij de zoekmachines. Het attribuut *mode* definieert of het <INPUT>-element voor weergave in Sherlock (*mode="results"*) of in een webbrowser (*mode="browser"*) is bedoeld. Als je het attribuut *mode* weglaat, gaat Sherlock uit van de eerstgenoemde mogelijkheid.

Als de plug-in eenmaal klaar is, kun je deze van een eigen symbool voorzien, bijvoorbeeld met de shareware-tool Icon Machine.

Combineer!

Daar heb je hem dan: een plug-in die alleen over de secties <SEARCH> en <INPUT> beschikt, maar al wel functioneert. De resultaatpagina die dit oplevert wordt nog niet geëvalueerd. Sherlock levert als resultaat namelijk alle URL's die op de pagina worden aangetroffen, ook als deze helemaal niet belangrijk zijn en bijvoorbeeld alleen naar reclame verwijzen. Dat is in veel gevallen ongewenst en onacceptabel, omdat het immers ten koste gaat van de overzichtelijkheid. Bovendien verliest op die manier aanvullende informatie over bijvoorbeeld de relevantie of de geldigheid zijn betekenis.

Sherlock lost het probleem op met een evaluatiesectie, die de gewenste URL's van de ongewenste kan scheiden. Hiervoor kan Sherlock beschikken



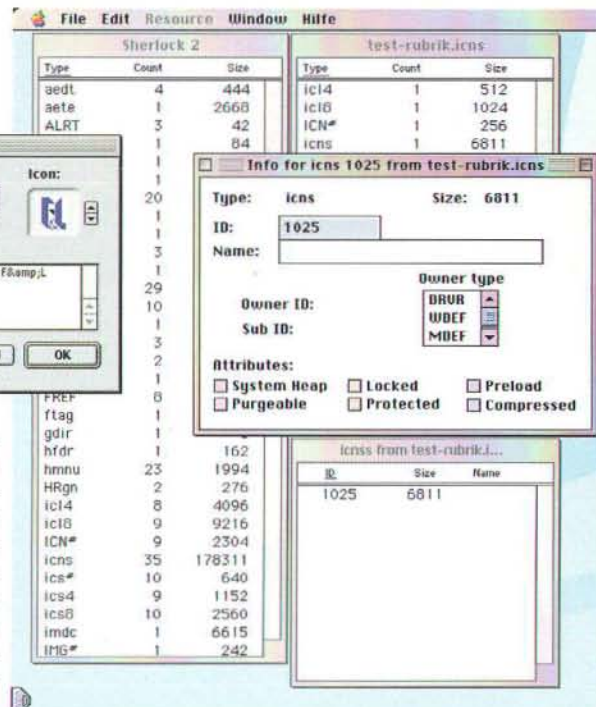
over de ISIL-tags *resultListStart* / *resultListEnd* en *resultItemStart* / *resultItemEnd*. Met het eerste paar kun je het bereik van de resultatenlijst op de resultaatpagina nauwkeurig beperken en met het tweede paar de afzonderlijke resultaten (URL's). Als *resultListStart* / *resultListEnd* ontbreken, werkt Sherlock met de hele pagina. De feitelijke begrenzing bereikt Sherlock door de tagwaarden af te stemmen op de HTML-code van de resultaatpagina: komen de 'patronen' overeen, dan wordt de desbetreffende positie overeenkomstig de betekenis van de tag gebruikt. De afbeeldingen bovenaan op p. 108 tonen een gedeelte van de HTML-code van de resultaatpagina.

Het betreft de brontekst van de resultaatpagina die Britannica.com teruglevert als naar het trefwoord 'Apple' wordt gezocht. Om de waarde voor de tag *resultListStart* in te stellen, kun je in dit voorbeeld gebruikmaken van de tekenreeks 'The Best Web's Sites' en voor het einde de tekenreeks 'More Web Sites'. Belangrijk is dat vooral de start-tag niet al een keer eerder in de HTML-brontekst voorkomt. De tag moet duidelijk het begin van de resultatenlijst beschrijven.

Het wordt allemaal nog comfortabeler als je ook je eigen kanaal van een geschikt pictogram voorziet ...

De afzonderlijke lemma's in de Encyclopaedia Britannica beginnen telkens met '<font color =' en eindigen met '<p></p>'. Deze tekenreeksen kun je goed gebruiken voor het bepalen van de tags *resultItemStart* respectievelijk *resultItemEnd*. Sherlock 'pakt' overigens de eerste URL die tussen (!) *ResultItemStart* en *resultItemEnd* ligt. Daarom moet je overlappingen tussen de tags en de URL (deze beginnen met <a href ...) beslist vermijden, anders komt Sherlock helemaal niet tot een resultaat. Ook identieke start- en end-tags zijn voor het programma verwarrend: het programma meldt dan alleen dat er een netwerkfout is opgetreden. Dat geldt overigens voor bijna alle fouten in de brontekst, dus daar heb je niet veel aan. Gelukkig kun je enkele van die fouten met de tool Sherlock Tester opsporen.

... maar daarvoor moet je wel een beroep doen op ResEdit, aangezien de kanaalpictogrammen vast in Sherlock zijn ingebouwd.



Als je de broncode van de resultaatpagina verder doorkijkt, zul je zien dat de resultatenlijst ook na de tekenreeks 'More Web Sites' nog een hele reeks resultaten bevat. Britannica.com zoekt feitelijk in drie rubrieken: The Best Web's Sites, The Encyclopaedia Britannica en The Magazines. In de eerste rubriek beginnen de lemma's echter met een andere tekenreeks ('<font color=') dan in de tweede en de derde rubriek (beide '<font class='). Daarom wordt

het zoeken naar resultaten in de plug-in vervolgd met een tweede evaluatiesectie.

De twee genoemde tag-paren zijn al alles wat je nodig hebt om een eenvoudige resultaat-analyse uit te voeren. De 'luce variant' kan echter nog meer informatie extraheren, zoals de relevantie van het desbetreffende zoekresultaat of, sinds Sherlock 2 wordt aangeboden, de prijs (alleen in het shopping-kanaal).

Als Apple het voor het zeggen had, moesten alle webbe-

```
# F&L online Nieuwsarchief-plugin voor Sherlock 1&2, Mac OS 8.5 / 9.0
# (c) 2000 Fred van Lierop, c't
#
<search
  name = "F&L online : Nieuwsarchief"
  description = "Doorzoekt de nieuwsberichten op F&L Online
  vanuit het nieuwsarchief."
  action = "http://www.fnl.nl/cgi-bin/htsearch"
  method = "post"
  update = "http://www.fnl.nl/ct-nl/archief2000/ct2000-04/
  listings/2000-04_106/nieuwsindex.src"
  updateCheckDays = 10
  routeType = "F&L online"
>

# Parameters voor de opvraagtekst bij zoeken vanuit nieuwsarchief
<input name = "config" value="htdig">
<input name = "restrict" value="">
<input name = "exclude" value="">
<input name = "format" value=builtin-short>
<input name = "words" user>

<interpret
  resultListStart = "<hr>"
  resultListEnd = "</TD></TR>"

  resultItemStart = "<strong>"
  resultItemEnd = "</a></strong><br>"
>

</search>
```

Voorbeeldplug-in F&L online – nieuwsarchief: als je de instructies eenmaal hebt begrepen, kun je voor bijna elke server een Sherlock-plug-in schrijven.

```
# Encyclopaedia Britannica Plug-in voor Sherlock 1&2, Mac OS 8.5 / 9.0
# (c) 2000 Fred van Lierop, c't
#
<search
  name = "Encyclopaedia Britannica"
  description = "Doorzoek de Encyclopaedia Britannica."
  action = "http://search.britannica.com/bcom/search/
  results/1_5843,,00.html"
  method = "get"
  update = "http://www.fnl.nl/ct-nl/archief2000/ct2000-04/
  listings/2000-04_106/britannica.src"
  updateCheckDays = 10
>

# Parameter voor de opvraagtekst
<input name = "p_query0" user>

# Resultaten van zoeken op The Web's Best Sites
<interpret
  resultListStart = "The Web's Best Sites"
  resultListEnd = "More Web Sites"

  resultItemStart = "<font color="
  resultItemEnd = "<p></p>"
>

# Resultaten van zoeken in The Encyclopaedia Britannica
# en in The Magazines
<interpret
  resultListStart = "<!-- BEGIN HREF -->"
  resultListEnd = "<Script language ="

  resultItemStart = "<font class="
  resultItemEnd = "<p></p>"
>

</search>
```

Ook de plug-in-code voor de beroemde Encyclopaedia Britannica is niet erg gecompliceerd.

heerders de Sherlock-relevante codeplaatsen met HTML-commentaar als `<!-- RESULT ITEM START -->` uitbreiden. Dat zou de plug-in-auteur zeker het nodige werk besparen, vooral omdat het codeformaat van een website om de paar weken kan veranderen.

Je kunt via de plug-in ook dynamische reclameafbeeldingen van de zoekdienst overdragen. Apple heeft met de nieuwe versie van Sherlock de omgang met reclamebanners in elk geval gewijzigd. Terwijl versie 1 nog braaf elke willekeurige advertentie naar het onderste deel van het venster overbracht, toont Sherlock 2 alleen nog banners van exploitanten die met Apple samenwerken. De met Mac OS 9 meegeleverde plug-ins realiseren dus nog steeds de overdracht van advertenties van onder andere Altavista, maar geen advertenties die achteraf werden toegevoegd. Met deze wijziging heeft Apple zich de woede van veel zoekdiensten op de hals gehaald, aangezien die meestal uitsluitend via advertenties worden gefinancierd.

Apple heeft uit eigenbelang in elk geval een klein achterdeurtje open laten staan: in het bestand Sherlock Default (Systemmap, Preferences, Sherlock Prefs) zijn alle partners via de interne ISIL-tag `<type1Source>` ingevoerd. Als je hier een item voor de gewenste plug-in aan toevoegt, bijvoorbeeld `<type1Source name="F&L online">`, wordt het versturen van re-

clame vrijgeschakeld. Dit bestand, dat zogezegd de initialiseringsplug-in voor Sherlock 2 voorstelt, beschikt echter over een eigen updatemechanisme in ISIL-formaat. Dus bij de volgende update wordt alles weer overschreven, zodat je opnieuw handmatig moet ingrijpen.

De weergegeven ISIL-broncodes voor Britannica.com en F&L online functioneren prima, maar zijn slechts bedoeld als voorbeeld. Er zijn namelijk verschillende manieren om Sherlock zijn doel te laten bereiken. De plug-in voor het nieuwsarchief van F&L online bijvoorbeeld, geeft bij het zoeken van nieuwsberichten de zoekopdracht door aan een CGI-script. Daarom wordt hiervoor `method="post"` gebruikt.

Daar komt nog bij dat je de site van F&L online vanaf meerdere plaatsen kunt doorzoeken: vanuit het nieuwsarchief direct voor het nieuws en vanuit de homepage van F&L voor alle items op de site www.fn1.nl. Dat levert dan verschillende plug-ins op.

Op de homepage van F&L kun je niet alleen een zoekbegrip invoeren, maar via pull-downmenu's ook zoekopties aangeven die het CGI-script moeten vertellen waar je wilt zoeken, of je op het hele zoekbegrip, een gedeelte ervan of booliaans wilt zoeken en of je beknopte of uitgebreide resultaten wilt zien. Open je de broncode van deze pagina, dan zie je dat er selectieparameters met

verschillende opties zijn gedefinieerd, bijvoorbeeld:

```
<select name=restrict>
<option value="">Totale website
<option value="/newsticker/">Nieuwsartikelen
<option value="/c-nl/">c't magazine
...
</select>
```

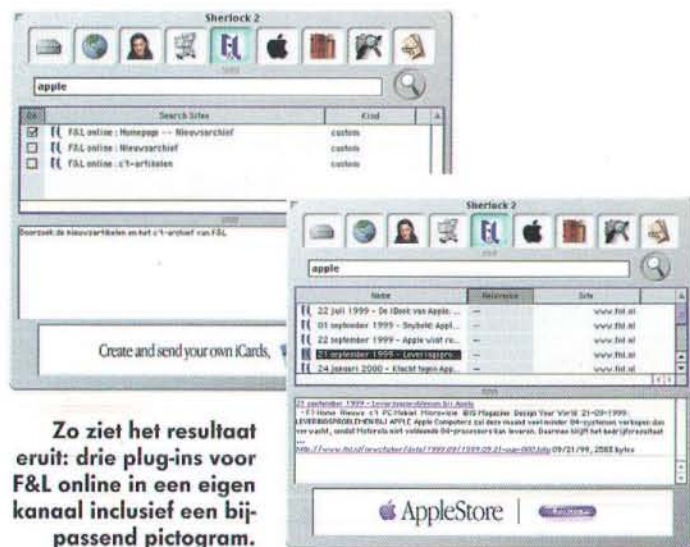
Vanuit de plug-in heb je geen selectiemogelijkheid dus moet je vaste input-waarden opgeven. Om in het nieuwsarchief te zoeken op het hele begrip en daarbij uitgebreide resultaten terug te krijgen, voeg je in de ISIL-code voor de plug-in het volgende in:

```
<input name="restrict"
value="/newsticker/">
<input name="method" value="and">
<input name="format" value="builtin-long">
```

Je kunt dit script eenvoudig aanpassen als je bijvoorbeeld liever op de totale website wilt zoeken. Dan krijg je meteen alle online artikelen van alle publicaties ook mee. Maar het CGI-script levert altijd maar maximaal 10 resultaten terug, ook al worden er bijvoorbeeld 62 resultaten gevonden. Voor meer resultaten moet je in de browser op een knop drukken, waarna het CGI-script de volgende 10

ISIL-Parameters

Tag	vanaf Sherlock- versie	Beschrijving
<SEARCH> - zoekdienst		
name	1	Naam van de zoekdienst
method	1	Methode voor de communicatie met de HTTP-server (<i>get</i> of <i>post</i>)
action	1	URL, waarmee je de zoekdienst oproept
[description]	1	Beschrijving van de zoekdienst; verschijnt in het Sherlock-venster
[update]	1	URL, waaronder updates voor de plug-in klaar staan
[updateCheckDays]	1	Aantal dagen waarna naar een nieuwere versie wordt gezocht
[bannerImage]	1	URL van een reclameafbeelding
[bannerLink]	1	URL, die bij een klik op een reclameafbeelding moet worden opgeroepen
[routeType]	2	Kanaal waarin de plug-in moet worden opgeslagen (internet, people, apple, reference, news, shopping)
<INPUT> - zoekparameters		
name	1	Naam van de oproepparameter
value	1	Waarde van de oproepparameter
<INTERPRET> - resultaatanalyse		
resultListStart	1	Begin van de resultatenlijst
resultListEnd	1	Einde van de resultatenlijst
resultItemStart	1	Begin van een afzonderlijk resultaat
resultItemEnd	1	Einde van een afzonderlijk resultaat
bannerStart	1	Begin van de reclamebanner
bannerEnd	1	Einde van de reclamebanner
relevanceStart	1	Begin van de relevantiewaarde (de waarde zelf moet tussen 0 en 100 liggen)
relevanceEnd	1	Einde van de relevantiewaarde
skipLocal	1	Boolean-flag: indien TRUE, negeert Sherlock links die al in het action-attribuut staan
charset	1	verwachte [naam]codering van de HTML-resultaten (HTML-metatag charset)
resultEncoding	1	Codering van de HTML-resultaten (constanten in <TextCommon.h>)
resultTranslationEncoding	1	Codering waarin de HTML-resultaten moeten worden vertaald (constanten in <TextCommon.h>)
resultTranslationFont	1	tekenset die bij vertaalde tekst de voorkeur geniet. Deze tag kun je ook gebruiken, om een andere tekenset (bv. Chicago) voor de beschrijving van de resultaten in te stellen
priceStart	2	Begin van de prijsinformatie (alleen in het kanaal Shopping, ofwel bij <i>routeType="shopping"</i>)
priceEnd	2	Einde van de prijsinformatie (alleen in het kanaal Shopping, ofwel bij <i>routeType="shopping"</i>)
availStart	2	Begin van de beschikbaarheidsinformatie (alleen in het kanaal Shopping, ofwel bij <i>routeType="shopping"</i>)
availEnd	2	Einde van de beschikbaarheidsinformatie (alleen in het kanaal Shopping, ofwel bij <i>routeType="shopping"</i>)
dateStart	2	Begin van de datum informatie (alleen in het kanaal News, ofwel bij <i>routeType="news"</i>)
dateEnd	2	Einde van de datum informatie (alleen in het kanaal News, ofwel bij <i>routeType="news"</i>)
nameStart	2	Begin van de naam informatie
nameEnd	2	Einde van de naam informatie
language	2	Spraakcode van de resultaatpagina overeenkomstig ISO 639
country	2	Landcode van de resultaatpagina overeenkomstig ISO 3166



Zo ziet het resultaat eruit: drie plug-ins voor F&L online in een eigen kanaal inclusief een bijpassend pictogram.

resultaten weergeeft. Omdat het CGI-script dit afhandelt, zul je in de HTML-broncode vergeefs zoeken naar een parameter die het aantal hits per page definieert.

Nog een opmerking: als je via je webbrowser in het Nieuwsarchief van F&L online zoekt, toont het CGI-script van alle gevonden resultaten ook de relevantie in de vorm van een aantal sterren. Die relevantie kun je helaas niet overnemen in de plug-in voor Sherlock, want het daarvoor bestemde tagpaar *relevanceStart / relevanceEnd* vereist een numerieke waarde tussen 0 en 100.

In het downloadgebied van c't [4] vind je naast deze plug-ins ook een plug-in voor het zoeken naar c't-artikelen in de archieven van F&L online.

Als je de brontekst voor een plug-in hebt gemaakt en opge-

slagen, herkent Sherlock het bestand niet direct. Daarvoor moet je eerst het type en het aanmaakprogramma ('Creator') aanpassen. Het type heeft de toevoeging 'issp' en de creator 'fndf' (beide klein geschreven). Zulke bestandskenmerken kun je met ResEdit (File, Get File/Folder Info) of met FileType wijzigen. Op de website Apple-Donuts bevindt zich ook een AppleScript, met de naam Watson, dat dit automatisch afhandelt.

Hierna verandert in de Finder het pictogram van het bestand in een Sherlock-symbool. Als je waarde hecht aan een eigen pictogram kun je dat, net als bij elk ander bestand, vanuit het klembord invoegen (in het infovenster op het pictogram klikken en op Command-V drukken). Menigeen zal met ResEdit nu meteen een hele pictogrammenfa-

milie voor verschillende kleurdieptes en groottes willen aanleggen, maar het werken met zulke afbeeldinkjes verloopt pas echt comfortabel met de shareware-tool Icon Machine.

221b Baker Street

Als laatste moet de plug-in nog een plekje in de Systeemmap vinden. Dat gaat eenvoudig: je sleept hem er gewoon naartoe, de rest wordt afgehandeld door het systeem (Sherlock-plugins belanden automatisch in de submap Internet Search Sites). Nieuwe plugins komen eerst in de map My Channel terecht, voor zover ze via de tag *routeType* niet naar een ander kanaal worden gedirigeerd. Sherlock 2 biedt standaard zes kanalen die al van plug-ins zijn voorzien en een kanaal voor de gebruiker (My

Channel). Je mag echter naar believen nieuwe kanalen maken en plug-ins met de muis verplaatsen. De plug-in voor Britannica.com past het beste in het kanaal Reference en voor het nieuwsarchiefvoorbeeld is het kanaal F&L online geschikt. De benodigde opdracht New Channel vind je in het menu Channels van Sherlock. Daar kun je ook voor een ander kanaalsymbool kiezen; Apple levert een hand vol iconen mee.

Als de bestaande symbolen je niet bevallen, kun je met de Icon Machine een eigen symbool maken en dit vervolgens via ResEdit van een 'icons'-resource voorzien. Een comfortabelere mogelijkheid is er helaas niet. Voordat je met de Sherlock-ressources aan de slag gaat, moet je echter beslist een backup van het programma maken.

Comfortabel zoeken naar bestanden

Sherlock is natuurlijk niet beperkt tot het zoeken op het internet. Eigenlijk is het programma gebaseerd op het vroegere Bestanden zoeken (Find Files), dat standaard met MacOS 8.1 werd meegeleverd. In Sherlocks bestandsrubriek (Files) is het zoeken naar bestandsnamen en bestandsinhoud nog steeds mogelijk, net als een uitgebreide zoektocht via het opgeven van een label of datum. Via Custom kun je het zoeken nauwkeuriger specificeren en ook onzichtbare objecten en bestanden van een bepaald type insluiten. Praktisch: zo'n uitgebreide zoekvraag kun je ook opslaan om hem later weer te gebruiken. Zo bespaar je je het nodige werk, met name bij gelijkblijvende zoekvragen als <Alle bestanden, die het label Shareware en het type Applicatie hebben en niet ouder zijn dan januari 1999>.

Om naar bestandsinhoud te zoeken, moet je wat voorbereidend werk doen: Sherlock heeft een index nodig om bestanden te kunnen doorzoeken. Als die niet aanwezig is, weigert de detective de opdracht. (Sharewareprogramma's als UltraFind [6] doen het echter ook zonder index). Het indexe-

ren neemt veel tijd in beslag. Op een PowerBook G3 met 300 MHz bijvoorbeeld, had Sherlock een uur en 15 minuten nodig om een tweetalige index voor een harddisk met 1,71 GB gegevens en 20.951 objecten aan te maken. Om te voorkomen dat de werktijd nog langer wordt, moet je in de Preferences van Sherlock beslissen de regelaar voor 'System responsiveness while indexing' op Faster indexing zetten (voor zover je niet van plan bent tegelijkertijd op de computer

verder te werken). Ook het aantal geïndexeerde talen kun je het beste beperken tot de werkelijk noodzakelijke; in veel gevallen zullen Nederlands en Engels wel voldoende zijn. Dat merk je weliswaar niet aan de noodzakelijke geheugenruimte, maar het resulteert wel in een versnelling van het hele proces.

Bestanden waarin je later met zekerheid niet gaat zoeken, moet je in de Finder met een eigen label markeren (bijvoorbeeld het label Niet indexeren).

In de Preferences kun je die objecten vervolgens uitsluiten. Documenten die geen tekst-, PDF- of HTML-gegevens bevatten, worden overigens in beginsel al genegeerd.

Het aanmaken of bijwerken van de index kun je op bepaalde tijden uitvoeren, bijvoorbeeld op tijden dat je niet werkt, zoals 's nachts. Hiervoor kun je voor Sherlock een tijdschema instellen. Als je alleen bepaalde documenten wilt indexeren en hierbij niet met labels wilt werken, selecteer je die documenten en kies je in het contextmenu (Control-klik op de selectie) de opdracht Index selection. Alleen in het contextmenu vind je ook de mogelijkheid een tekstdocument samen te vatten en op het klembord te zetten. Hiervoor moet het document echter al geïndexeerd zijn. Iets vergelijkbaars werd tot nu toe alleen door DataHammer van Glucose aangeboden [7]. Met MacLinkPlus Deluxe 11 [8] lukt het samenvatten (niet het zoeken!) overigens ook met documenten die niet het tekst-, HTML- of PDF-formaat hebben. De resultaten zijn echter maar tot op zekere hoogte bruikbaar, net als bij het zoeken naar vergelijkbare bestanden.



Met de juiste instellingen wordt de computer bij het indexeren een stuk sneller.

Start ResEdit en open zowel Sherlock (Systeemmap, Apple-menu) als het met Icon Machine gemaakte iconbestand. In het Sherlockbestand open je via een dubbelklik op 'icons' het selectievenster voor de resource-klasse Icons. Kies nu in het menu Resource de opdracht Get Resource Info en wijzig de ID van de 'icons'-resource in 1025 (Sherlocks eigen kanaalsymbolen hebben de ID's 1000 tot 1024). Andere afbeeldingen moeten dienovereenkomstig de ID's 1026, enzovoort hebben. Sluit het informatievenster weer en kopieer de 'icons'-resource naar het klembord (Command-C). Wissel dan naar het ResEdit-venster van Sherlock en voeg daar de 'icons'-resource uit het klembord in (Command-V).

Hierna moet je in de 'Pcnt' resource met ID 1000 de waarde voor het aantal kanaalsymbolen verhogen, anders verschijnen de nieuwe symbolen later niet in het programma. Deze resource bestaat slechts uit twee bytes, waarvan de eerste de voorgedefinieerde waarde 00 (hexadecimaal) en de tweede de waarde 19 draagt (decimale waarden kunnen met een programma als CalcWorks in hexadecimale waarden worden omgerekend). Verhoog nu deze waarde met het aantal symbolen dat je wilt toevoegen. Als je maar één nieuw icon toevoegt, hoeft je ook de waarde in de 'Pcnt'-resource maar met één te verhogen, dus van hexadecimaal 19 (decimaal 25) tot hexadecimaal 1A (decimaal 26). Als je daarentegen bijvoorbeeld drie nieuwe icons toevoegt, moet je de waarde dienovereenkomstig in 1C (decimaal 28) wijzigen.

Beveilig nu de wijzigingen en sluit ResEdit af. Bij de volgende start van Sherlock moeten de symbolen al beschikbaar moeten zijn. Je hoeft dan alleen nog het gewenste kanaal (bijvoorbeeld F&L Online) van een nieuw symbool te voorzien (menu Channels, Edit Channel en een nieuw symbool met de muis uitzoeken). Klaar.

Dr. Watson & co.

Gelukkig hoeft een plug-in niet altijd helemaal opnieuw te worden geschreven. Vaak kun je er ook al mee volstaan een voltooid plug-in enigszins te

veranderen of met je eigen wensen uit te breiden. Met de informatie uit dit artikel moet dat geen probleem meer zijn.

Als Sherlock melding maakt van een geheugenfout, of zelfs crasht, zijn er teveel plug-ins geïnstalleerd. Dan moet je de geheugentoeewijzing van het programma in de Finder net zo lang met een paar MB verhogen totdat alles weer normaal loopt. Set-assistenten als Holmes, Sigeron of Baker Street Assistant maken het werken met grote plug-in-verzamelingen overigens een stuk gemakkelijker.

Als je de metaalachtige outfit van Sherlock 2 niet mooi vindt, heb je aan Sherlock 2 Winzap een bondgenoot. Met deze tool kleed je het programma in de traditionelere outfit van de eerste versie. Last but not least: ook Mac-gebruikers die hun systeem nog niet tot een Sherlock-geschiedte systeemversie hebben opgewaardeerd (Mac OS 7.5 tot 8.1), kunnen Sherlock-plug-ins uitvoeren. Het sharewareprogramma Lestrade maakt dit als alternatieve front-end mogelijk.

Literatuur

- [1] Fred van Lierop, Stephan Ehrmann, Andreas Beier: Nummer negen, MacOS 9 met Sherlock 2, multi-user-support en Carbon, c't 12/99, p. 54
- [2] Complete Sherlock-archieven bij Apple-Donuts (Wired, Time, CDDB Archives, Mac-sites): <http://www.appledonuts.com/sherlocksearch/index.html>
- [3] Plug-in-directory bij Apple: <http://www.apple.com/sherlock>
- [4] Listings bij F&L Online: http://www.fnl.nl/ct-nl/archief2000/ct2000-04/listings/ct2000-04_106/fnl-online.sit
- [5] Technote 1141, 'Extending and Controlling Sherlock', <http://developer.apple.com/technotes/tn/tn1141.html>
- [6] UltraFind, http://www.ultradesign.com/archive/ultrafind_2.5.3.hqx
- [7] Data Hammer, <http://www.glu.com/datahammer/>
- [8] MacLinkPlus Deluxe, <http://www.dataviz.com/>

Andreas Stiller, Sabine Cianciolo, Arthur van Leeuwen

Onder processoren

Puntjes op de I-SSCC en de I-DF

In de twee weken voor de CeBIT waren er twee belangrijke conferenties in de processorbranche: het International Solid State Circuit Conference van de IEEE, waarop door ontwikkelaars traditioneel nieuwe technologieën worden voorgesteld, en het met ruim 3000 deelnemers goed bezochte Intel Developer Forum, waarvoor Intel altijd een bijzonderheid achter de hand houdt, ditmaal met de naam Willamette.

Op de ISSCC in San Francisco vlogen de gigahertz je om de oren. Pas acht jaar na de introductie van processors op 100 MHz lijkt de grens van 1 GHz nu definitief gepasseerd te zijn. Intel presenteerde een proces waarmee ze in een gebruikelijk 0,18 µm proces met aluminium Coppermine-processoren op 1 GHz kunnen kloppen. Ook Alpha Processor Inc. presenteerde een kopervrije processor op 1 GHz. Deze 13,1 bij 14,7 mm² grote processor bevat 15,2 miljoen transistors, is met 0,18 µm CMOS gefabriceerd en slurpt bij 1,65 V een vermogen van 65 Watt. En zelfs IBM overschreed de 1 GHz grens, met een 64 bits PowerPC ontwerp. Hoewel gefabriceerd in het CMOS7S koperproces op 0,22 µm behaalt de processor 1,15 GHz, al heeft hij daarvoor 112 W nodig.

Net voor de IDF onthulde Intel nog een aantal details over de eerste IA 64 processor, de Itanium. De eerste processors zullen midden dit jaar in varianten van 733 en 800 MHz beschikbaar zijn. De Itanium zelf bevat slechts 25 miljoen transistors, maar met de 300 miljoen

transistors op de 4 L3 cache-chips van ieder 1 MB groot op de processormodule kom je toch op een indrukwekkende hoeveelheid. De chip is voor de high-end servermarkt bedoeld en kan in configuraties tot 512 processors ingezet worden.

Op de IDF demonstreerden verschillende leveranciers dan ook werkende systemen met Itanium processors. De grote klapper was daar echter de Willamette (klemtóón op de a): het pas een maand geleden gemaakte prototype liep eerst op 1450 MHz en werd vervolgens versneld naar de 1500 MHz. Hoewel het eerste silicium al in november vorig jaar opgeleverd werd, werkte dat niet naar wens. Van de tweede poging zou echter al de eerste toevallig gekozen chip op 1,5 GHz werken (dus niet een speciaal uit enige miljoenen gekozen exemplaar ...).

In tegenstelling tot wat op sommige websites wantrouwend wordt vermoed, wordt de processor niet met vloeistof maar gewoon aan de lucht gekoeld. Vanwege de 60 tot 80 W die de processor verbruikt, worden er daarvoor wel een nieuw, groot



De Willamette op een Tehama-bord; Intel liet geen werkend systeem van binnen fotograferen, maar in het thermo-lab was de processor als 'thermal sample' te vinden

koelblok met 2 krachtige 60 mm ventilators en extra ventilators in de kast gebruikt, en daarmee zit Intel duidelijk aan de rand van de convectiekoeling.

Pas een jaar geleden, op de IDF Spring 1999, had Albert Yu in zijn roadmap de 'Next Generation iA32-chip' pas voor begin 2002 in 0,13 μm en met koper aangekondigd. Sinds AMD echter zowel in performance als markttechnisch zware druk op Intel uitoefent, heeft Chipzilla (© Mike Magee) alles in het werk gesteld om met het bestaande 0,18 μm proces anderhalf jaar eerder dan voorzien toch de nieuwe generatie iA32 uit te brengen. In het vierde kwartaal wil Intel met de levering van Willamette-systemen beginnen, vermoedelijk met een kloksnelheid van 1,4 GHz.

Deze prestatie verdient veel lof, ook al demonstreerde AMD met een zekere boerenslimheid in een naburig hotel niet alleen op de ISSCC maar ook direct naast het congrescentrum in Palm Springs de eigen tegenhanger op 1,1 GHz. En deze chip staat pas aan het begin van de leercurve voor het 0,18 μm koperproces. In tegenstelling tot de huidige Athlon heeft de Thunderbird de L2 cache (van vermoedelijk 256 KB) als full speed cache geïntegreerd. Grof geschat zal een Thunderbird op 1,1 GHz met de huidige software even snel zijn als een Willamette op 1,3 GHz. De nieuwe SSE-2 instructies van de Willamette zouden echter bij hercompilatie tot aanzienlijke performancewinsten kunnen leiden – daar moet AMD dus nog iets op verzinnen.



De Compaq Presario EZ2000 en de Dell WebPC, de eerste winnaars van de IDF 'beauty pageant'



Gigahertz-ster Willamette

De huidige recordkloksnelheid voor microprocessors van 1,5 GHz wordt mogelijk gemaakt door een vergelijkbaar record bij de lengte van de pipeline. Deze is opgedeeld in 20 stappen, en daarmee dubbel zo lang als de pipeline van de P6 microarchitectuur. Het nadeel hiervan is vooral de gevoeligheid voor sprongen die een lange pipeline met zich meebrengt. Als de processor het doel van een sprong vooraf weet is er niets aan de hand, maar als dat niet het geval is moet de hele pipeline opnieuw gevuld worden. Goede branch prediction is dus een eerste vereiste bij processors met een lange pipeline, en de Willamette heeft dan ook een ten opzichte van de P6 duidelijk verbeterde voorspeller. Deze kan 4096 doeladressen opslaan, speculeert over 100 instructies, en onthoudt tot 48 loads en 24 stores in een buffer.

Een noviteit is de Execution Trace Cache. Terwijl de P6 de x86-instructies nog ongedecodeerd in 8 KB 4-way instruction

cache opslaat en maar 20 plaatsen in de reservation station kent voor de vertaalde interne instructies, slaat Willamette helemaal geen x86-instructies meer op in de instruction cache maar alleen nog maar gedecodeerde interne instructies. Deze is ook niet meer als een klassieke cache georganiseerd, maar als een Trace Cache [1], een soort circulaire buffer waarin nieuwe instructies de oudste overschrijven.

De 1,5 GHz klokfrequentie zegt echter nog niet alles: de twee aanwezige Integer eenheden (ALU: Arithmetical Logical Unit) zijn 'dual pumped', dat wil zeggen dat ze op zowel de opgaande als de neergaande flank van de klok een berekening kunnen starten. Dit kun je opvatten als zouden beide ALU's op 3 GHz werken, maar beter is het dit te zien als een effectieve verdubbeling van het aantal units tot 4 stuks, ieder draaiend op 1,5 GHz. Verder hoeven deze units niet meer zoals bij de PIII de geheugenpaden ('ports') vanaf de scheduler met verschillende andere eenheden te delen, zodat er meer parallel uitgevoerd kan worden. Daarentegen vragen veel instructies meer kloktikken, waarmee een deel van de winst in kloksnelheid weer teniet gedaan wordt.

Er is ook bezuinigd op het aantal SSE units, dat van 2 naar 1 gegaan is. Met de nieuwe SSE-2 instructies, die 128 bits brede SIMD registers bewerken, zou het effect daarvan maar klein hoeven te zijn. De SSE-2 instructies staan het zelfs toe twee 64 bits floating-point berekeningen parallel uit te voeren, naast de floating-point berekeningen in de FPU.

De externe bus van de Willamette gebruikt hetzelfde transactieprotocol als de P6 en loopt op slechts 100 MHz, maar is daar-

bij wel 'quad pumped'. Per kloktik zet hij vier quadwords (van 64 bit clk) op de bus en bereikt daarmee 3,2 GB/s, precies de hoeveelheid gegevens om twee Rambus kanalen mee te vullen. Een geluk dat de voor de Willamette gedachte chipset Tehama daar mee is uitgerust ...

Bijrollen

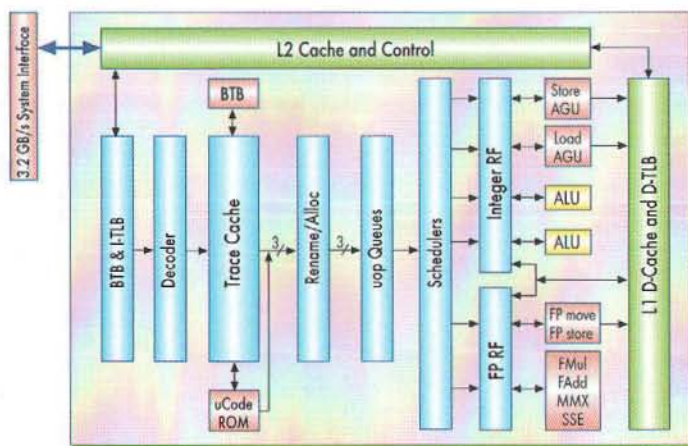
Naast de Willamette bracht men op de IDF nog vele andere zaken voor het voetlicht. Daaronder waren demonstraties van USB 2.0, Bluetooth, HomePNA, draadloze netwerken en InfiniBand alsook nieuwe specificaties als SMB 2.0 en Serial ATA (software-compatibel met huidige drivers bij snelheden van in eerste instantie 150 MB/s en later 600 MB/s).

Intel's nieuwe product voor de low-cost markt, Timna, een processor met geïntegreerde northbridge en 3D-grafische chip, komt in de zomer weliswaar met een Rambus-aansluiting op de markt, maar met een SDRAM converter en slechts voor SDRAM getest. Intel heeft dus inmiddels ingezien dat low cost en Rambus niet samen gaan. Desalniettemin blijft Intel Rambus trouw, op zijn minst voor de desktop, en dat nieuws liet de beurskoersen van Rambus flink stijgen. Voor de Willamette zullen er alleen maar chipsets met ondersteuning voor Rambus zijn, maar in servers zal Intel toch DDR-SDRAM in gaan zetten.

En uiteindelijk was er ook voor het eerst een prijsuitreiking op de IDF. Niet voor de felste journalist (die door Mike Magee van The Register verdiend zou zijn), maar voor de mooiste en eenvoudigste concept-PC. And the winners are: de toaster van Compaq (Presario EZ2000) en de kleine Darth Vader van Dell (WebPC).

Literatuur

- [1] Rotenberg, Bennett, Smith: Trace Cache, A Low Latency Approach to High Bandwidth Instruction Fetching, Intel 1996
- [2] Yale N. Patt: ACAL - Research Briefs, <http://www.eecs.umich.edu/acal/patt.html>



Het blokschema van de Willamette; beide ALU's kunnen twee nieuwe instructies starten per klokeenheid, zodat ze logisch als vier parallele eenheden werken



Jürgen Kuri,
Chris Wiedenhoff,
Hartmut Gieselmann

Virtuele speelhallen

Multiplayer-spellen: nooit meer eenzaam

Daar hangt-ie weer achter zijn computer, de arme stakker. Kijk toch eens hoe hij helemaal opgaat in dat virtuele wereldje. Pas als het hem te eenzaam wordt, stapt de *hardcore gamer* maar weer eens naar school om daar de zojuist gespeelde massaslachting nog eens dunnetjes over te doen ... Het is de horrorvoorstelling waar ouders van fanatieke computerkids kippenvel van krijgen. Je kunt het weliswaar niet zomaar van de hand te wijzen, maar of computerspellen werkelijk aan de toename van zinloos geweld bijdragen, zoals ook van horrorvideo's wordt beweerd, is ronduit omstreden. En eenzaam zijn de spelers van computerspelletjes allang niet meer. Echt spelplezier wil vaak pas in de groep opkomen, of dat nou op het LAN is of op het internet.

Het maakt niet uit of het realtime strategie-, rollen- of actiespellen zijn: als de computer eenmaal is verslagen, gaan gamers steeds vaker op zoek naar nieuwe tegenstanders. Multiplayer-games die je met vrienden op het eigen lokale netwerk of met duizenden potentiële medespelers op het internet kunt spelen, bieden erg nieuwe mogelijkheden.

De nieuwe spelversies dagen spelfanaten echter op een geheel nieuwe wijze uit. Bij het spelen op het internet komt het

niet alleen aan op de hardware van de lokale computer, maar ook op de verbindingskwaliteit en het vermogen van de spelprogrammeurs hun plots ook naar de cyberspace te vertalen (zie de test van online-spellen in dit artikel en de tabel op p. 137). Anderzijds moet je voor het spelen op het LAN eerst de juiste hard- en software voor het netwerk configureren (zie artikel vanaf p. 128). Ook zijn veel multiplayer-games voor het LAN op verschillende protocollen gebaseerd en hoe meer

spelers op het LAN aan het spel deelnemen (op LAN-party's zijn soms meer dan duizend gamers aanwezig), des te waarschijnlijker wordt het dat niet meer alle medespelers ongestoord van het spel kunnen genieten (zie artikel vanaf p. 132).

Als we de prognoses over de groeipercentages voor de komende jaren mogen geloven, is de markt voor online-spellen in elk geval een goudmijn. Volgens een analyse van Datamonitor voor Gamechannel (een joint venture van Bertelsmann en Viag Intercomm), speelden in 1999 over de hele wereld ongeveer 8,4 miljoen pc-gamers online. Bijna tweederde daarvan kwam uit de VS. In 2004 zullen volgens de voorspellingen meer dan 28 miljoen pc-gamers wereldwijd online zijn. 55 procent daarvan komt uit West-Europa.

En dat is nog niet alles: het onderzoek voorspelt voor spelconsoles zelfs 45 miljoen online-gamblers. Met het oog op de huidige situatie lijkt deze prognose evenwel wat optimistisch. Segas Dreamcast wordt weliswaar al met een internetaansluiting aangeboden, maar pas in de loop van 2000 moet het echt mogelijk zijn om online te spelen. De Sony Playstation II of de Nintendo Dolphin zullen deze mogelijkheid vermoedelijk pas in 2001 bieden. Waarschijnlijk zijn de verwachte verkoopcijfers gelijkgesteld aan het verwachte aantal online-gamers...

Maar toch: zulke enorme groeipercentages zorgen natuurlijk bij de mediabedrijven voor vreugdetranen in de ogen. Veel spelfabrikanten besluiten daarom voor individuele spelers alleen nog rudimentaire single-player-varianten in hun programma's in te bouwen. In plaats van de klassieke variant voor individuele, geïsoleerde pc-gamers uit te breiden, concentreren ze zich volledig op het multiplayer- en het online-bereik.

Plezier en frustratie

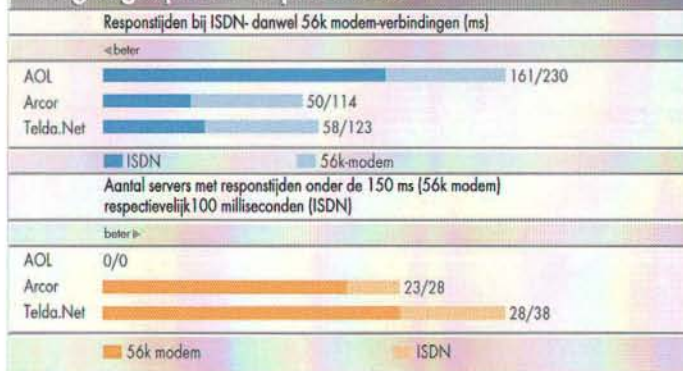
Wie dus nog steeds mocht denken dat computer-gamers vereenzaamde mensen zijn die zich van de buitenwereld afsluiten, heeft het bij het verkeerde eind. Individuele effecten op afzonderlijke spelers zijn evenwel omstreden. Gokverslaving bijvoorbeeld is geen nieuw fenomeen. In de VS zie je nogal wat online-prijsvragen waarbij je een paar duizend dollar kunt winnen.

Als zich dat ook bij ons doorzet, zou gokverslaving ook bij multiplayer-spellen wel eens in snel tempo kunnen toenemen. Tot nu toe is deze vorm van gokken via de pc echter niet te vergelijken met kansspellen als roulette, die ook in de virtuele sfeer van de cyberspace steeds meer mensen weten te lokken. Integendeel, het heeft meer weg van virtuele sportwedstrijden.

De grootste discussies draaien echter rondom het vermeende agressiepotentiaal van computerspellen. In een studie voor het Australische onderzoeksproject *Computer Games and Australians Today* werd voor computerspellen echter een vrij laag agressiepotentieel vastgesteld. En als er al sprake was van agressie, was dat eerder tegen de machines gericht – omdat deze weer eens niet deden wat de spelers wilden. Bovendien bleek uit dit onderzoek dat er bij voorkeur in een groep wordt gespeeld, met veel gelach en voortdurende gesprekken over het spelverloop.

Van verslaving zou bovendien geen sprake zijn: volgens het onderzoek is het spelen van computergames voor veel mensen gewoon een van de mogelijkheden om hun vrije tijd op een plezierige manier in te vullen. Bovendien zoeken ze met name naar dit soort vrijetijdsbestedingen op momenten dat er geen andere vormen van entertainment beschikbaar zijn.

Toegangstijden tot spelservers



Speelhal internet

Of het allemaal echt zo probleemloos is als de studie ons wil doen geloven, zal voorlopig nog wel punt van discussie blijven. Zoveel tegenstrijdige resultaten als naar aanleiding van de vele onderzoeken naar het geweldspotentiaal van computerspellen vind je op bijna geen enkel ander gebied terug. Vooral nu steeds vaker over geweldadige jongeren wordt bericht, wordt elke keer weer de verdenking uitgesproken dat fabrikanten van bloedvergietende computerspellen hiervoor medeverantwoordelijk zijn. Vaak steekt achter zulke beweringen een vorm van lobbyisme: in bijvoorbeeld de VS proberen rechtse politici de schuld van de verruwing van de jeugd in de schoenen van de media en computerspellen te schuiven. Daarentegen suggereren onderzoeken als dat van prof. dr. Fritz van het Fraunhofer Instituut in Keulen, dat een verhoging van het geweldspotentiaal door computerspellen weliswaar wordt gestimuleerd, maar dat dit nooit in een oorzakelijk verband heeft. Daar zijn ook andere factoren voor nodig. Bovendien lijkt het realiteitsgehalte van de spelscenario's een doorslaggevend criterium voor een mogelijk agressiepotentiaal te zijn: hoe hoger het fantasiegehalte van de spellen, hoe minder de spelers hierdoor in de realiteit worden beïnvloed.

Voordat je met twee of meer mensen een spel kunt spelen moeten echter een aantal hindernissen worden genomen. Het spelen op het LAN (zie artikel vanaf p. 128) heb je, wat de spelkosten betreft, in elk geval nog volledig zelf in de

hand. Op het internet is dat anders. Daar moet je met meer zaken rekening houden dan in een lokaal netwerk. Lang niet elk programma biedt op het internet ongestoord spelplezier. Behalve van de speelbaarheid hangt dat voor een groot deel ook af van de kwaliteit van de verbinding. Die bepaald uiteindelijk of bij de online-spellen het plezier of de frustratie de boventoon voert. Daarom hebben we de bekendste vertegenwoordigers van de realtime strategie- en rollenspellen als ook de first-person-shooters (zie verklarende woordenlijst) getest en gecontroleerd of een analoge modemverbinding voldoende is of dat het toch echt ISDN moet zijn (zie ook het overzicht van de geteste multiplayer-games op p. 137).

Het onbezorgde spelplezier wordt in West-Europa bedorven door de telefoon- en inbelkosten, die vergeleken met de kosten in de VS nog steeds veel te hoog zijn. Optimistische schattingen gaan ervan uit dat de online-kosten binnen een jaar al naar nul zullen tenderen, maar je mag betwijfelen of dat werkelijk zo snel zal gaan. In tegenstelling tot koploper VS, waar de afzonderlijke telefoonbedrijven hun eigen kabelnetwerken hebben, moeten aanbieders in Nederland nog steeds lijnen van KPN Telecom huren.

Patchwork

Om een voet tussen de deur van de multiplayer-games te krijgen, bieden steeds meer grote bedrijven commerciële online-gameservers aan. Ze werven met snelle verbindingen en bieden zogenaamde clans (spelgroepen) die regelmatig voor toernooien bij elkaar

Spellen op het net

Online-speelhallen	p. 114
Hardware en software voor internet- en LAN-spellen	p. 128
Van lokaal netwerk tot en met gameparty's	p. 132

komen, privé-servers aan om te trainen. Tot nu toe worden deze servers, waarvoor vaak betaald moet worden, echter amper bezocht. Geen wonder, want wie geeft er nou graag geld voor iets uit dat ergens anders gratis wordt aangeboden?

Voordat je kunt gaan spelen, moet elk programma eerst op de nieuwste release-stand worden gebracht. In tegenstelling tot de offline-versies, waarbij je deze procedure nog wel eens achterwege kunt laten, moeten bij multiplayer-games alle deelnemers per se over dezelfde programmaversie beschikken. Om te voorkomen dat je hierbij het overzicht verliest, bevatten de meeste spellen een ingebouwde auto-updatefunctie, die indien nodig automatisch de nieuwste versie installeert. Deze patches heffen programmafouten op, verbeteren de performance en

bieden ook wel eens nieuwe levels en spelvarianten. Bij programma's zonder auto-updatefunctie is het verstandig regelmatig de websites van de fabrikanten te bezoeken.

Het vervelende bij online-games is dat er altijd wel een paar cheaters ofwel valsspelers tussen zitten die zich met kleine extra programma's een oneerlijk voordeel verschaffen. Een gangbare praktijk is bijvoorbeeld het gebruik van automatische viziers of, bij first-person-shooters, het verwisselen van gekleurde muurtexturen door transparante. Bij realtime strategiespellen kun je de hele kaart openslaan, maar ook oneindig veel resources en alle technologieën vrijschakelen. Fabrikanten proberen cheaters met nieuwe patches steeds de baas te blijven, maar honderd procent beveiliging wordt echter bij

geen enkel spel geboden. Als er al te duidelijk wordt gesjoemeld, is dit bij professionele spelers in no-time bekend: de betreffende personen worden van de wereldranglijst geschrapt en van toernooien uitgesloten. Subtiele vormen van valsspelerij worden echter meestal niet ontdekt.

Binnen?!

Het inbellen op het net en het maken van verbinding met medespelers verloopt bij alle internetgeschikte games heel gemakkelijk. Elk programma beschikt over een browser of een chatprogramma, waarmee je met een paar muiskliks in een lopend spel terechtkomt of met andere deelnemers een afspraak maakt voor een ander spel. Voor online-rollenspellen en *Mankind* bestaan slechts officiële servers, die door de respectie-

velijke fabrikanten worden geëxploiteerd. Voor first-person-shooters wordt elke privé geëxploiteerde server bij een officiële masterserver aangemeld. Wie aan een lopend spel wil meedoen, vraagt bij deze masterserver een lijst van alle lopende spellen op en kan deze op ping-tijden (dus op bereikbaarheid) en spelvarianten sorteren.

Als je meer comfort wilt, kun je een beroep doen op externe spelzoekprogramma's als Gamespy [1], die door alle populaire first-person-shooters worden ondersteund en een groot aantal filter- en sorteeropties bieden. Met Gamespy kun je zelfs naar bepaalde spelers op het net zoeken en dan uit de lijst met een muisklik het bijbehorende spel oproepen. Bij de realtime strategiespellen verloopt het aanknopen van contacten weer anders. Omdat het hier niet zinvol zou

Computer-gaming – het testparcours

Om te voorkomen dat ons spelplezier door beperkingen van de computerhardware wordt bedorven, zijn onze testcomputers voorzien van een Pentium III 450 MHz, 128 MB RAM en een Voodoo3-3000 grafische kaart. Als analoge 56k-modem dient de Safire 560 Voice van Lasat en als ISDN-kaart kozen we de wijdverbreide AVM Fritz!Card. Twee vragen moesten in de test worden beantwoord. De eerste is: Wat voor effect hebben de verschillende verbindingssnelheden van analoge modems, ISDN en huurlijnen bij de verbinding met providers op de spelsnelheid? De tweede is: Is er sprake van reproduceerbare snelheidsverschillen bij de providers?

Uit de meetresultaten kunnen echter geen algemene conclusies worden getrokken: het zijn niet meer dan richtcijfers. De datasnelheden zijn in de praktijk namelijk ook altijd afhankelijk van de kwaliteit van de telefoonlijnen, de omstandigheden binnen het netwerk van de provider en op het hele internet. Opgaven betreffende de overdrachtssnelheid onder Windows 9x vind je in het verbindingssprotocol onder Configuratie-scherm, Modems, Eigenschap-

pen. In het bijbehorende dialoogvenster. Hier wordt de initieel ingestelde verbindingssnelheid aangegeven. Als die ver onder de 40 kilobit/s ligt (bij 56K6 modem), moet je nagaan of er sprake is van storingen in de telefoonkabels, verschillende providers uitproberen of de modem vervangen.

Als het om de verbindingsskwaliteit bij online-spellen gaat, is er één parameter van belang: de responstijd gemeten met het hulpprogramma *ping*. Deze tijd geeft in milliseconden weer hoelang de overdracht van een datapakket van de zender naar de ontvanger en weer terug duurt. Hoeveel datapakketten er onderweg verloren zijn gegaan, kom je via de Loss Rate (in procenten) aan de weet. Verloren gegane datapakketten stuurt TCP (zie artikel vanaf p. 128) automatisch nog een keer, net zo vaak tot dat ze aangekomen zijn. Online-spellen gebruiken echter vaak UDP (User Datagram Protocol, zie woordenlijst). Hierbij wordt gecontroleerd of de gegevens daadwerkelijk zijn aangekomen. Server en client moeten er zelf voor zorgen dat alle relevante gegevens worden uitgewisseld.

Veel spellen bieden diverse instellingsmogelijkheden voor de verbindingsskwaliteit. De pakketgrootte, de zendsnelheid en de tijd die vooruit berekend moet worden, variëren. Zoals uit onze tests is gebleken, is het zinvol bij de configuratie van de spellen een langzamere verbindingssnelheid op te geven dan feitelijk beschikbaar is. Een verandering van de maximaal mogelijke pakketgrootte (MTU, zie woordenlijst) van 1500 bytes tot de door Microsoft voor analoge internetverbindingen onder Windows aangeraden waarde van 576 bytes leverde bij ons geen verbetering van de verbindingsskwaliteit op.

Als je dit toch een keer wilt proberen, vind je de noodzakelijke instellingen voor wijzigingen in de registry onder <http://support.microsoft.com/support/kb/articles/Q158/4/74.asp>. Windows 98 stelt dit automatisch in.

Behalve bij de commerciële online-spellen als *Ultima Online*, *Asheron's Call* of *Mankind* heeft het geen zin de verbindingssnelheid tussen de computer en een bepaalde server te meten. *Quake III Arena* of *Starcraft* lopen op honderden privé-servers tegelijkertijd – daarom

kun je het beste maar die server uitzoeken, die op dat moment het snelst bereikbaar is.

Voor een meting aan de hand van *Quake III Arena* gebruikten we de in het programma ingebouwde serverbrowser. Deze vraagt aan het begin bij de masterserver een lijst op van alle op dat moment bereikbare servers. Daarom moet elke internetserver zich eerst bij de masterserver aanmelden en identificeren. In onze meetfase kregen we een lijst met ongeveer 800 servers, een aantal dat tijdens de meting verbazingwekkend constant bleef. Tijdens de tweede stap voert *Quake III Arena* via Ping een meting uit op elke server en vervolgens worden de metingen op responstijden gerangschikt. De responstijd van de server die het snelst bereikbaar is en het aantal servers dat onder een bepaalde limiet blijft, is voor een online-spel relevant. Bij ISDN zetten we de limiet op 100 milliseconden en bij analoge modemverbindingen op 150 milliseconden. We herhaalden de metingen drie keer, voerden ze uit op vier verschillende dagelijkse en nachtelijke tijdstippen en berekenen dan de gemiddelde waarde van de responstijd.

zijn aan een lopend spel mee te gaan doen, spreek je via een chatprogramma met andere gamers een spel af. Om te vermijden dat het zoeken naar gelijkgezinden al te chaotisch wordt, bestaan er eigen chatruimtes voor de verschillende voorkeuren en spelsterkten.

Eenvoudig:
de ingebouwde
browser van
Half-Life
biedt comfortabele
filterfuncties.

First-person-shooters

First-person-shooters, de populairste variant van alle actiespellen, zijn steeds weer onderwerp van discussies tussen enerzijds degenen die menen dat gewelddadige computerspellen schadelijk zijn voor de jeugd en anderzijds gebruikers die vinden dat het zo'n vaart niet loopt. Echte gamers zien gewelddadige spellen als *Half-Life* eerder als een tak van sport waarin ze hun agressie juist kwijt kunnen. Ze vormen clans en houden wedstrijden en toernooien. Regelmatig worden nationale en internationale kampioenschappen gehouden. Spellen als *Unreal Tournament* hanteren zelfs een online-wereldranglijst. Professionele spelers oefenen vaak meerdere uren per dag. Zo heeft elk spel zijn eigen community.

Omdat de spellen bijzonder snel zijn, wordt het spelplezier al door hele kleine vertragingen in de netwerkverbindingen bedorven. De spellen werken dit tegen doordat de clients bewegingen van medespelers vooruit berekenen en zo hele korte onderbrekingen overbruggen. Anders dan bij realtime strategiespellen, waarbij een speler met een langzame verbinding alle andere deelnemers afremt, is bij de first-person-shooters alleen de eigen verbindingssnelheid van belang. Goede datumsnelheden staan een vloeiend spelverloop en nauwkeurige schoten toe. Bij langzame verbindingen wordt het spel schokkerig en ben je voor de andere spelers alleen nog maar kanonnenvoer.

Half-Life

De first-person-shooter *Half-Life* verscheen al rond Kerstmis 1998 en werd door bijna alle speltijdschriften tot spel van het jaar gekozen. Vergeleken met de uitstekende single-playermodus, die we in [2] hebben getest, kon het spel in de multi-

player-versie aanvankelijk echter nauwelijks overtuigen. De tien meegeleverde levels boden slechts eenvoudige deathmatches (zie woordenlijst); een vlot spelverloop was op het internet nauwelijks mogelijk. Pas na de publicatie van de gratis uitbreiding *Team Fortress Classic* nam de populariteit van het spel bij online-gamers in één klap toe.

Team Fortress Classic is een teamspel, waarbij iedere speler een van de negen karakterklassen op zich neemt. Er zijn eenvoudige soldaten, springstofexperts, spionnen, scherpschutters en artsen. De negen meegeleverde kaarten vereisen van de teams allemaal een tactische aanpak. Op zichzelf staande acties zijn meestal bedoeld te mislukken. Behalve *Capture the Flag* (zie woordenlijst) bestaat er bijvoorbeeld een variant waarbij het ene team de president moet beschermen, terwijl terroristen proberen hem dood te schieten.

De fancub heeft inmiddels talrijke aanvullende varianten op het internet gepubliceerd, die je moeiteloos en zonder dat je hiervoor urenlang allerlei websites moet doorzoeken, in het programma kunt opnemen. De meest populaire variant is *Counter Strike*: terroristen en een antiterreureenheid strijden tegen elkaar. Messen, pistolen, machinegeweren en bommen zijn naar reële voorbeelden na-

gemaakt. Hiermee biedt *Half-Life* een veel realistischere weergave en is het spel ook sterker militair getint dan *Quake III Arena* of *Unreal Tournament*.

Omdat het spel al heel lang op de markt is, heeft het van de hier geteste first-person-shooters veruit het grootste aantal deelnemers onder de online-gamers. Afhankelijk van het tijdstip van de dag, kunnen maximaal 8000 spelers actief meedoen op het net. Met de ingebouwde browser kun je de gewenste spelvarianten en de maximale responstijden heel comfortabel uifilteren. Als je veel haast hebt, kun je ook met een muisklik op de eerste de beste server inloggen.

Maar de netwerkcode is ook al een paar maanden oud en reageert dus heel gevoelig op overbelasting van het netwerk en op slechte verbindingskwaliteit. Bij responstijden boven de 100 milliseconden begint het spel al merkbaar te schokkerig te worden. Op ongunstige uren van de dag is zelfs een uurlijj hiervoor nauwelijks voldoende. Het absolute minimum is een ISDN-variant, waarbij kanaalbundeling bij onze metingen een duidelijk vlotter spelverloop tot gevolg had. Vanaf ongeveer 250 milliseconden schokt het spel zo sterk, dat treffers geen kwestie van geluk meer zijn en de speler slechts de rol van slachtoffer speelt.

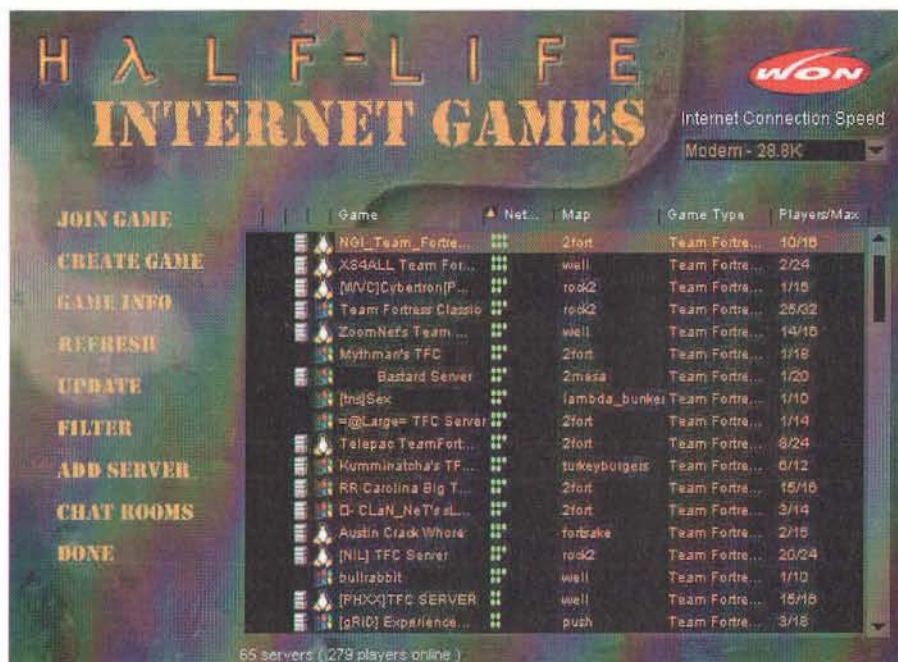
Via een analoge 56k-modemverbinding is *Half-Life* de facto niet speelbaar.

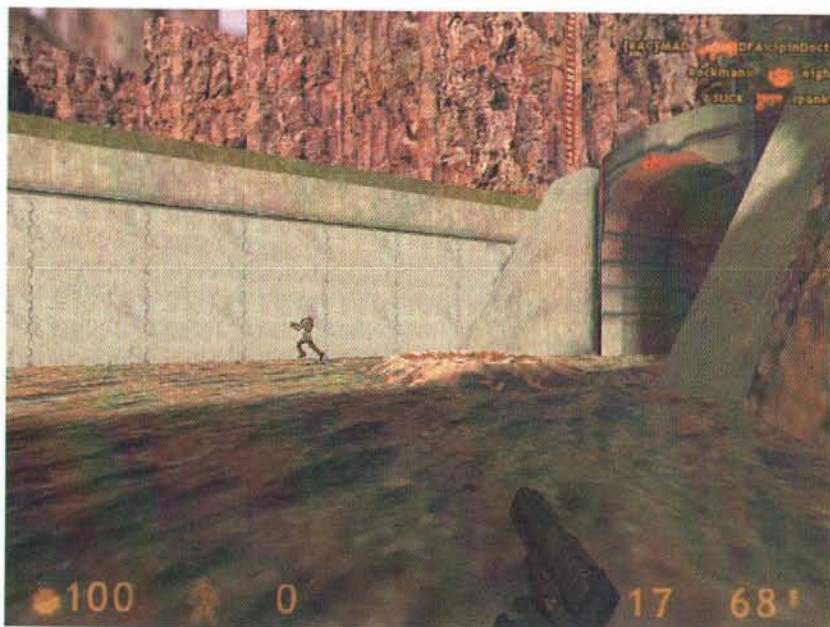
Quake 3 Arena

De Texaanse spelfabrikant id Software heeft niet alleen het genre van de first-person-shooters bedacht, met *Doom* presenteerden ze in 1993 ook al het eerste pc-spel dat op het LAN gespeeld kon worden. Met *Quake 3 Arena* hebben de Texanen zich in het bijzonder op het multiplayer-spel geconcentreerd en overdreven geweldscènes vermeden.

Het spelprincipe kan in een zin worden uitgelegd: 'Schiet op alles wat beweegt.' Solospelers kunnen met 32 verschillende bots (zie woordenlijst) trainen. Deze verschillen qua spelgedrag nauwelijks van menselijke tegenstanders: sommige zijn agressief, andere angstig, ze chatten zelfs met de speler en laten zich verbaal provoceren. Het spelgedrag is helemaal (spartaans) op deathmatches geoptimaliseerd. Een royaal aanbod aan spelvarianten, zoals bij *Unreal Tournament*, zoek je tevergeefs. Liften en trappen, die het tempo uit het spel halen, zijn vervangen door springplatforms. De futuristische arena's presenteren zich in schreeuwende, bonte kleuren.

Hoewel de graphics met ge-





Aantrekkelijk: als je Half-Life zonder schokkerige beeldweergave wilt spelen kun je dat het beste doen via een huurlijn of via een ISDN-verbinding met kanaalbundeling.

shell-script worden geïnstalleerd en loopt nauwelijks langzamer dan de Windows-versie.

Starsiege: Tribes

Starsiege: Tribes is in tegenstelling tot de andere door ons geteste first-person-shooters een zuiver multiplayer-game, die je uitsluitend online of op een LAN kunt spelen. In Nederland wordt Starsiege: Tribes overigens samen met Starsiege verkocht als Starsiege: Universe. Om Starsiege: Tribes online via de server van GamePoint Netwerk [5] te kunnen spelen, heb je minstens versie 1.5 nodig. Je kunt eventueel ook update-patches naar deze en de laatste versie (versie 1.9) downloaden.

bogen polygonen en hoge-resolutie texturen de grenzen verleggen, zijn de beeldsnelheden extreem vloeiend. De hardware-eisen liggen hierbij wat lager dan bij concurrent *Unreal Tournament*. Voor het teamspel *Capture the Flag* worden maar vier levels meegeleverd, die zich kenmerken door hun extreem snelle spelontwerp. In teamspelen kun je de bots zelfs instructies geven, maar een akoestische terugmelding, zoals bij *Unreal Tournament*, ontbreekt. In het heetst van de strijd kom je er zelfs niet aan toe alle commentaren te lezen. Het spel is zo snel en veelkleurig, dat een duidelijke epilepsiewaarschuwing absoluut op zijn plaats is. De flikkerende lichten en patronen op het beeldscherm kunnen bij hiervoor gevoelige mensen een epilepsieaanval opwekken.

De menu's voor het online-spel en de server-installatie zijn helaas net zo spartaans uitgevallen als het spelprincipe. Dat heeft wel het voordeel dat je met twee, drie muiskliks werkelijk binnen bent. Bij elk multiplayer-spel moeten alle beschikbare servers echter wel opnieuw worden gepingd, wat bij 800 tot 1000 servers wel eens vijf minuten kan duren. Als je een server wilt exploiteren, kun je er niet omheen deze via configuratiebestanden aan te sturen, want menubediening hiervoor bestaat niet. Langzaamaan vind je op het internet echter steeds meer gratis aanvullende programma's, waar-

mee de servers op comfortabele wijze beheerd kunnen worden. Bijvoorbeeld op de speciale Quake 3 Arena-site van GamePoint [3].

De uitstekende netwerkcode maakt vloeiend spelen mogelijk: zelfs met een responstijd van 250 tot 300 milliseconden. Vaak is dit zelfs met analoge 56k-modems te bereiken. Het spel krijgt pas bij een extreem hoge netwerkbelasting een schokkerig effect. Als je het zekere voor het onzekere wilt nemen, speel je via ISDN: zelfs partijtjes met spelers die direct achter de computer zaten of via

een LAN met de server waren verbonden, konden we in onze test daardoor gemakkelijk bijhouden.

Intussen heeft Loki Games [4] ook een aparte Linux-versie uitgebracht. Voorwaarden zijn een kernel vanaf versie 2.2.9, de glibc-2.1, een XFree-server vanaf 3.3.5 en een OpenGL-grafische kaart met Matrox-G200/G440- of 3Dfx-Voodoo-chipset. Voor grafische kaarten van Riva bestaan weliswaar ook al OpenGL-drivers, maar deze zijn nog niet op snelheid geoptimaliseerd. Het programma kan met een gebruiksvriendelijk

Om niet helemaal onvoorbereid aan online-gaming te hoeven beginnen, biedt *Tribes* een offline tutorial. Daarmee leer je de besturing, maar ook schieten en het bedienen van de diverse voertuigen. De afzonderlijke toelichtingen zijn hierbij steeds tien tot twintig seconden zichtbaar. Daarbij maakt het geen verschil of je de vereiste actie allang hebt uitgevoerd of nog steeds naar de noodzakelijke toets zoekt. Niet erg overtuigend.

De overdrachtssnelheid moet bij de configuratie beslist op de laagste instelling (33,6 K) worden ingesteld, omdat het spel anders sterk schokkerig ver-

Snel en kleurrijk: Quake III Arena.



COMPUTERLAND

de NO-NONSENSE computerwinkel

Processoren		Mainboards		Videokaarten		Harddisk	
AMD K6-2 500	169	Voor AMD K6 (socket 7)		3dfx Velocity 8mb	149	10,2 Maxtor 5400r	295
AMD Athlon K7 600	589	Asus P5A ATX	235	Asus V3800 32Mb	325	15,3 Maxtor 5400r	335
AMD Athlon K7 650	679	Asus P5A AT	235	Asus V3800 deluxe	419	17,4 Maxtor 5400r	363
AMD Athlon K7 700	799	Gigabyte 5AX ATX	209	Asus V3800 ultra del.	479	20,4 Maxtor 7200r	465
AMD Athlon K7 750	1099	Gigabyte 5AA AT	209	Asus V6600 32Mb	569	20,5 IBM 7200r	475
Intel P1 233 MMX	119	MSI MS-5169 ATX	179	Asus V6600 32Mb Deluxe	649	27,3 Maxtor 7200r	581
Intel PII cel. 433 s370	210	Voor PIII / Celeron		Asus V6800 32Mb	640	30,0 Maxtor 7200r	589
Intel PII cel. 466 s370	235	Gigabyte BX2000	285	Diamond V770 32Mb	280	40,9 Maxtor 5400r	717
Intel PII cel. 500 s370	345	Gigabyte VX-E 133MHz	210	Diamond V770 Ultra	430	40,9 Maxtor 7200r	759
Intel PIII 500 Slot 1	699	Asus P3B-F	339	Matrox G400 16Mb	280	CD-Burner	
Intel PIII 500E FC-PPGA	699	Asus P3C-2000	409	Matrox G400 32Mb DH	431	Philips 4x4x32 IDE retail	510
Intel PIII 550E FC-PPGA	789	Abit BE6 2de revisie	345	Creative Geforce 32DDR PRO	620	lomega 4x4x24 IDE retail	455
Intel PIII 533/133 Slot 1	699	Abit VA6 Via chipset	209	3dfx Voodoo 3 2000 16Mb	225	AOpen 6x4x24 IDE retail	599
Intel PIII 600/100 Slot 1	949	Abit BP6 2x PPGA	354	3dfx Voodoo 3 3000 16 +tv	289	Plextor 8x4x32 IDE retail	620
Intel PIII 600/133 Slot 1	949	MSI MS-6163 Pro BX	249	Monitoren		Plextor 8x2x20 SCSI	729
Let op! i.v.m. schaarste Intel prijzen zwaar onder voorbehoud! Gebaseerd op prijzen van 25-2-2000		MSI MS-6199 Via chipset	209	15" Belinea 102010	360	Plextor 12x4x32 SCSI	829
Modems		Voor AMD Athlon		17" Belinea 103010/15/20	569	CD-Rom/DVD Rom	
56k Twister PCI	69	MSI MS-6167 / K7 Pro	345	17" Belinea 103040	645	48x Philips	119
56k Wisecom PCI	69	Gigabyte 7IX E	345	17" Likom Futura .28	519	48x AOpen	119
56k Twister USB	110	Soundkaarten		17" LG 795FT+ Flatron .24	851	40x Plextor SCSI	219
56k Wisecom Extern	129	16bit PCI	30	17" LG 775N .27	589	8x40x Toshiba DVD	289
ISDN Wisecom PCI	79	Soundblaster 128	55	17" Iiyama A702HT	879	10x40x AOpen DVD	330
		Soundblaster Live! 1024	139	19" Iiyama S901GT	1249	10x40x Pioneer DVD	330
		Soundblaster Live! Plat.	498	19" Iiyama A901HT	1329	Creative 8x Encore Kit	559

!!NIEUW!! Nu ook in Rotterdam en Utrecht !!NIEUW!!

Wij zoeken collega's voor onze filialen in Haarlem, Rotterdam, Utrecht en Arnhem
Bel voor meer info : 030-2333255

Systeem 1

AMD K6-2 450
Midi tower ATX
64 Mb SDRAM
Gigabyte 5AX
8,4 Gb Harddisk
Voodoo III 2000 16Mb
17" monitor 3 jr. on-site
48x CDrom Philips/AOpen
Soundblaster 128
PS/2 Muis
Toetsenbord
160w Speakers
Floppydrive

Onze prijs : fl.2099,-

Systeem 7

AMD Athlon 600 MHz
Midi tower ATX
64Mb SDRAM
MSI K7 Pro Mainboard
20,5 IBM 7200r Harddisk
Diamond Viper770 32Mb
48x CDrom Philips/AOpen
Soundblaster 128
PS/2 Muis
Toetsenbord
160w Speakers
Floppydrive
17" Belinea 3 jr. on-site

Onze prijs : fl.2849,-

Systeem 8

Intel Pentium III 500E
Midi tower ATX
Abit BE6rev2 Mainboard
64Mb SDRAM
20,5 IBM 7200r Harddisk
Voodoo III 2000 16Mb
17" Belinea 3 jr. on-site
48x CDrom Philips/AOpen
Soundblaster 128
PS/2 muis
Toetsenbord
300w Speakers
Floppydrive

Onze prijs : fl.2849,-

Systeem 9

Intel PIII 500E of 533
Midi tower ATX
64Mb SDRAM
Gigabyte VX-E +
17,4 Maxtor Harddisk
Diamond Viper 770 32Mb
17" Monitor 3 jr. on-site
48x CDrom Philips/AOpen
Soundblaster 128
PS/2 muis
Toetsenbord
300w Speakers
Floppydrive

Onze prijs : fl.2749,-

Zelfbouwers let op : fl.100,- korting op deze systemen!

Alle prijzen inc. BTW ! Verzenden door heel Nederland vanaf fl.19,-

Let op!! Ivm schaarste en dollarkoers kan het zijn dat prijzen wijzigen. Wij trachten de prijzen zo lang mogelijk staande te houden. Wij kiezen voor "voorraad houden" en niet voor "tijdelijk niet leverbaar".

POSTORDER : 023-5345177

INTERNET : WWW.COMPUTER-LAND.NL

Haarlem

Zuider Emmakade 45f
2012KN Haarlem
Tel : 023-5345177
Fax : 023-5513658

Arnhem

Ir. Muijlwijkstraat 41
6868BR Arnhem
Tel : 026-4430070
Fax : 026-4429851

Rotterdam

Jonker Fransstr. 134
3031 AZ Rotterdam
Tel : 010-4045808
Fax : 010-4116856

Utrecht

Nobelstraat 18
3512 EN Utrecht
Tel : 030-2333255
Fax : 030-2300502

loopt. Het zoeken naar een geschikte gameserver was niet echt gemakkelijk. Als variant wordt uitsluitend *Capture the Flag* gespeeld. Op meer dan 90 procent van de servers, die van GamePoint inclusief, was geen mens te vinden. Op de weinige servers waarop wel wat gebeurde, was dan ook het maximale aantal gamers actief: een teken dat het Dynamics heeft het ongeveer één jaar oude programma nog slechts overwegend door georganiseerde clans wordt gespeeld. aangekondigde add-on-pack *Tribes Extreme* in-tussen teruggetrokken en werkt onder hoogspanning aan de opvolger *Tribes 2*.

De spelniveaus presenteren zich als enorm uitgestrekte heuvelslandschappen, waarop hier en daar een brug en de bases van de teams te vinden zijn. Via een soort springplanken kan de speler ook zwevende platforms bereiken, de bediening vergt van beginners echter enige gewenning. Extra wapens en voertuigen mogen bij een terminal worden gekocht. Hoewel *Tribes* ook via een analoge 56k-verbinding vlot kan worden gespeeld, loopt het spelplezier hierbij, vergeleken met de drie andere first-person-shooters, toch wel erg terug: de wapens schieten zeer onnauwkeurig, het duurt ontzettend lang om de plaats van het voorval te bereiken en je wordt relatief snel het slachtoffer van een scherpschutter.

Unreal Tournament

In de schaduw van *Quake III Arena* verscheen begin december *Unreal Tournament* van Epic Games. Toch hoeft deze first-person-shooter zeker niet voor *Quake* onder te doen. Het spel biedt bijna tweemaal zoveel levels en bevat met *Dominion*, *Capture the Flag* en *Assault* uitstekende varianten voor het teamspel. De bots zijn weliswaar niet zo individueel van opzet als bij de tegenstanders van id Software, maar ze geven wel akoestische commentaren en kunnen via een ingebouwd menu comfortabel worden aan-

Niets te doen: meestal worden de servers van *Starsiege: Tribes* amper bezocht.

Verlaten: de uitgestrekte heuvelslandschappen van *Starsiege: Tribes* liggen er nogal uitgestorven bij.

gestuurd. Ook over het wapenarsenaal lijkt beter te zijn nagedacht, want het biedt telkens een alternatieve tweede schietmodus – beginners kunnen hiermee een stuk beter uit de voeten. De levels bieden een enorme verscheidenheid van ruimtestations, hogesnelheidsreinen tot en met middeleeuwse burchten. Het speltempo is echter door de ontbrekende springplatforms niet zo hoog als bij *Quake III Arena*.

De multiplayer-variant overtuigt door zijn uitstekende comfort. Update-procedures worden via een news-pagina aangekondigd. De online-servers zijn onderverdeeld aan de hand van spelvarianten en gesorteerd op responstijden. Anders dan bij *Quake 3 Arena* hoeft de weergave niet elke keer opnieuw te worden opgebouwd. Als je een server wilt installeren, kun je alle noodzakelijke parameters via een menusysteem invoeren.



De kaarten zijn hierbij ingedeeld op grootte en spelvarianten en kunnen willekeurig worden gerangschikt. De moeilijkheidsgraad van de bots kan apart worden geregeld; desgewenst passen ze zich ook automatisch aan de speler aan. Zoveel comfort zoek je bij *Quake III Arena* tevergeefs.

Als je alleen over een analoge modemverbinding beschikt, vormt de eenvoudige netwerkcode een aangename verrassing: deze code maakt namelijk een extreem vloeiend spelverloop mogelijk. De client kan zelfs verbindingsonderbrekingen van meerdere seconden overbruggen, zodat van een schokkerige weergave geen sprake zal zijn. Dit heeft echter het vervelende nadeel dat de tegenstanders zich niet per se altijd op de plaats bevinden die de client vooraf heeft berekend: menig schot gaat eraan. Bij *Dominion* kan het daardoor wel

eens gebeuren, dat bijvoorbeeld de wapens niet worden opgenomen. Deze symptomen verdwijnen bij gebruik van ISDN echter volledig.

Unreal Tournament deed het van alle first-person-shooters uit de test het beste bij analoge 56k-verbindingen. De enige beperking zijn de enorme hardware-eisen: grafische kaarten met Voodoo-chipset zijn vergeleken met Direct3D-compatibele adapters duidelijk in het voordeel. Bovendien verloopt de weergave af en toe wat schokkerig als er maar 64 MB werkgeheugen in het systeem zit.

Als je onder Linux met het programma wilt werken, hoeft je alleen maar de noodzakelijke bestanden van de website te downloaden. Bezitters van de voorganger *Unreal* kunnen alle multiplayer-kaarten ook voor *Unreal Tournament* gebruiken.

Geraakt!

Welke first-person-shooter nu de beste is, hangt uiteindelijk van je persoonlijke smaak af. *Quake III Arena* is razendsnel en kleurrijk, maar spreekt alleen deathmatch-puristen aan. *Half-Life* biedt spannende multiplayer-modi, maar heeft minstens een gebundelde ISDN-lijn en een aanzienlijke bandbreedte (lees: weinig verkeer op het internet) nodig om vloeiend te kunnen worden gespeeld. *Starsiege: Tribes* heeft weliswaar een solide netwerkcode, maar gezien de saai vormgegeven heuvelslandschappen gaat het spelplezier al gauw verloren.

Unreal Tournament is daaren-





Rustig: Unreal Tournament wordt iets minder hectisch dan Quake III Arena gespeeld.

een patch inmiddels wat afgezwakt. Het apathische gedrag van de eigen troepen, die zelfs geen vinger uitsteken als een paar meter van hen vandaan de eigen kameraden worden aangevallen, brengt de speler echter nog steeds tot wanhoop. Bij geen enkel ander realtime strategiespel is de eigen intelligentie van de software zo slecht geprogrammeerd.

Maximaal vier gamers kunnen het via het internet tegen elkaar opnemen. Bij onze verbindingspogingen via een analoge modem hadden we echter weinig geluk: de computer verbrak om de paar minuten de verbinding. Hij bood dan de mogelijkheid de langzaamste speler uit het spel te verwijderen. Het spel liep echter pas gesmeerd toen er nog maar twee spelers over waren. Via ISDN hadden we vergelijkbare problemen, hoewel ze minder vaak voor kwamen. In de nieuwste versie wordt weliswaar een handmatige instelling geboden waarmee je het spel aan de verbindingskwaliteit kunt aanpassen, maar veel helpt dat niet. Een automatische aanpassing zou hier welkom zijn. Het meest vervelende is echter dat je zelf meestal niet of nauwelijks merkt dat de andere spelers het spel hebben verlaten. Dan speel je doodgemoedereerd al-

leen nog tegen computertegenstanders, terwijl de kostenteller onverbiddelijk verder tikt.

Ook de strategie zelf biedt maar weinig varianten. Als de tegenstander erin slaagt een groep ingenieurs de basis binnen te loodsen en het depot en de kazerne in te nemen, kun je net zo goed meteen de handdoek in de ring gooien. Door de gepantserde bestrating en de sterke artillerie is het NOD-kamp nog steeds in het voordeel. Zonder het boeiende achtergrondverhaal verliest *Command & Conquer 3* veel van zijn charme.

Starcraft

Starcraft van Blizzard is het oudste programma dat door ons werd getest: het is al meer dan anderhalf jaar oud. De speler heeft de beschikking over drie verschillende rassen, die met volledig verschillende technologieën en gevechtstechnieken werken. Toch is de sterkte van de drie partijen heel goed uitgebalanceerd.

Tijdens onze testfase waren ongeveer 80.000 spelers via *Battle.Net* [7] online. Hiermee is deze dienst veruit de grootste op het internet – en dat terwijl hier behalve *Starcraft* verder alleen nog *Warcraft 2* en *Diablo* worden aangeboden. In Zuid-Korea heerst op het moment een regelrechte *Starcraft*-boom: hier werden meer dan één miljoen exemplaren ver-

tegen een echte aanrader. Veel spelvarianten, vlotte netwerkverbindingen, ook via analoge modems en een uitstekende menubediening laten nauwelijks nog wat te wensen over – als tenminste aan de hardware-eisen op de lokale client wordt voldaan.

Realtime strategiespellen

Als je een realtime strategie op het internet wilt spelen, word je met heel andere problemen geconfronteerd dan bij first-person-shooters. Voordat je het eigenlijke spel kunt spelen, moet je eerst in de chatruimte naar geschikte medespelers zoeken. Hoewel dit een heel communicatieve aangelegenheid is, wil dat nog wel eens tien tot vijftien minuten kosten, vooral als je met vier of meer spelers ten strijde wilt trekken.

In het spel zelf moeten altijd alle clients met elkaar gesynchroniseerd zijn. Als er ook maar een speler een slechte verbinding heeft, gaat dat ten koste van het totale spelverloop. Als de server uit het ritme raakt, wordt een pauze ingelast totdat alle clients weer synchroon lopen. Als een speler uit een spel stapt, neemt een computer bij *Age of Empires 2*, *Starcraft* en *Command & Conquer 3* de rol van de opgestapte speler over.

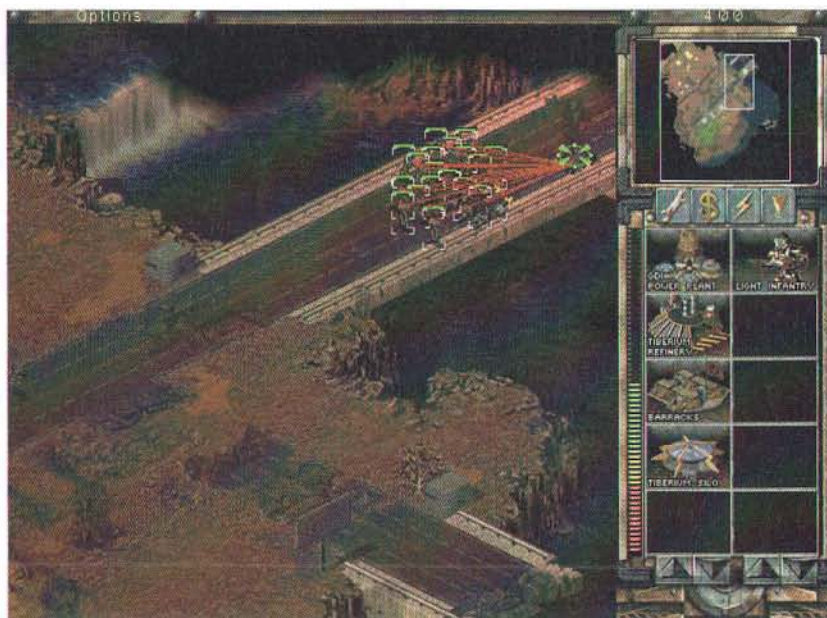
Command & Conquer 3: Tiberian Sun

Westwood is een voortrekker op het gebied van het realtime

strategiegenre. De serie *Command & Conquer* behoort tot de meest succesvolle computerspellen die er zijn. Maar het derde deel *Tiberian Sun* kon niet aan de hoge verwachtingen voldoen. Technisch en qua spelopzet maakt Westwood hiermee een pas op de plaats [6]. In de solocampagne kon het in geuren en kleuren vertelde verhaal over de oorlog tussen de GDI en het broederschap van NOD de gebreken in het spel nog naar de achtergrond drukken, maar vooral in de multiplayer-modus komen de zwakke punten duidelijk bovendrijven.

De keuze aan spelvarianten is beperkt: ofwel speelt iedereen voor zich, ofwel vormen twee spelers een alliantie. De aanvankelijke overmacht van de NOD-strijdkrachten is met

Vierbanden: bij internetgevechten met *Command & Conquer 3: Tiberian Sun* kunnen maximaal vier spelers het tegen elkaar opnemen.





Oldtimer: Starcraft is weliswaar al anderhalf jaar oud, maar behoort nog steeds tot de populairste realtime strategie-spellen.

kocht. Bij ons is het spel inmiddels in prijs verlaagd: het is nu voor 50 gulden verkrijgbaar.

Als je *Starcraft* op het internet wilt spelen, moet je je eerst bij de (gratis) dienst *Battle.Net* aanmelden. Voor een vaste account moet je gedurende de eerste twee dagen minstens twee uur online zijn. De spelresultaten worden in *Battle.Net* opgeslagen. Als je tien overwinningen en daarmee vijf sterren in de wacht hebt gesleept, kun je aan de *Battle.Clan*-spellen deelnemen en kom je op de 'Ladder' (zo heet de officiële wereldranglijst) terecht. Een uitgekend systeem zorgt ervoor dat een zwakke speler voor een overwinning op een goede speler een hoog aantal punten toebedeeld krijgt, terwijl omgekeerd een professional die een nieuwelings verslaat, hiervoor nauwelijks met Ladderpunten wordt beloond. Iedere speler kan aan het begin inschatten hoe goed zijn tegenstander is en hoe hoog de kans zijn. Er vinden regelmatig toernooien en kampioenschappen plaats, waarbij de winnaar grote prijzen in de wacht kan slepen.

Het programma maakt technisch gezien een heel volwassen indruk. Zelfs bij analoge modemverbindingen ontstonden nooit vertragingen in het spel. Er zijn echter enorm veel professionals die het programma van binnen en buiten kennen en beginners in een vijf minuten durende bliksemanval van de kaart vegen. Bij elke spelvariant gaat het er meestal alleen maar om wie het snelst een leger heeft opgebouwd en als eerste aanvalt. Als je tegen-

standers gaat kiezen moet je dus beslist op hun spelniveau letten. Beginners krijgen op de website van *Battle.Net* echter heel uitgebreide tactische tips en strategieën aangereikt.

Age of Empires 2: Age of Kings

De laatste verkoophit onder de spellen van Microsoft hebben we in [8] uitvoerig besproken. *Age of Kings* begint na de ondergang van Rome, 500 na Christus, en eindigt in de 15e eeuw. De speler kan uit 13 culturen kiezen, die allemaal hun eigen kwaliteiten hebben. Vergelijken met zijn voorganger zijn met name het bouwen van burchten en de eigen intelligentie van de afzonderlijke eenheden verbeterd. Als je boogschutters en zwaardvechters gezamenlijk het strijdperk instuurt, worden man-tegenman-vechters automatisch naar

de voorste rij gestuurd en vormen de boogschutters de rugdekking vanaf de tweede rij – dit is echt nieuw in dit genre en het maakt de bediening een stuk gemakkelijker.

Als je online wilt spelen, kun je met maximaal zeven medespelers in de *MSN Gaming Zone* [9] afspreken. Aldaar wordt voor elke smaak een eigen chatruimte aangeboden: zo vindt iedereen afhankelijk van zijn spelsterkte en voorkeur de geschikte medespelers. Er zijn ontmoetingsplaatsen voor beginners, kampioenschapsronden, thematisch gerangschikte spelversies en ladder-competities. De Theme Rooms bieden voorgedefinieerde opties, die de spelers niet kunnen veranderen. Hier kunnen historische tijdperken, zoals de tijd van de kruistochten, het Balkan-conflict of middeleeuwse gevechten, worden nagespeeld. Bijna 3000 spelers waren tijdens onze testfase online – er is dus volop keuze aanwezig.

Het spel maakte bij acht gamers af en toe synchronisatieproblemen, want instructies die aan de eenheden werden doorgegeven, werden bij hoge netwerkbelasting pas enkele seconden later omgezet. Bij vier medespelers deden zich echter geen problemen voor, het spel verliep vloeiend tot aan het einde. Als een speler het spel verlaat, kunnen de overigen met elkaar overleggen of ze door willen spelen of niet.

Age of Kings is met zijn uitgekende burchtenbouw en omvangrijke onderzoeksmogelijkheden het meest complexe realtime strategiespel tot nu toe. De bediening is bovendien bijzonder gemakkelijk, zodat zowel beginners als professionals aan hun trekken komen.

Mankind

Mankind biedt als puur online realtime strategiespel in tegenstelling tot de andere vertegenwoordigers van dit genre geen solocampagne. Je kunt daarom ook afzonderlijke matches afspreken. De spelwereld van *Mankind* bevindt zich geheel op de officiële server van Cryo.

De ontwikkelaars hebben zich veel voorgenomen. Ze willen een heel universum in de cyberspace opzetten. Op de spelverpakking worden dan ook enorme aantallen geschermd: 900 miljoen verschillende planeten, meer dan 170 voertuigtypen en dat allemaal in realtime 3D. Na een blik in het 14 pagina's tellende handboekje volgt echter al snel de ontzuivering. Van de 170 voertuigen zijn nog



Overzicht gevraagd: geen enkel ander realtime strategiespel is zo complex als Age of Empires 2: Age of Kings.

maar zeven typen overgebleven. De 900 miljoen planeten hebben we niet nageteld: als ze daadwerkelijk al bestaan, is er waarschijnlijk een toevalsgenerator aan het werk. De speltoelichting is volledig ongestructureerd en nauwelijks te volgen.

In het spel zelf wordt weliswaar hulp aangeboden in de vorm van online-documentatie, een woordenlijst en ondersteuning bij problemen, maar afgezien van de beknopte handboektekst zijn alle links nog leeg. Opdrachtprompts en de terugmeldingen zijn deels in het Engels, deels in het Frans. Dus als je op school niet hebt opgelet, kun je alleen maar raden wat er wordt bedoeld. Op het eerste scherm zie je enkele grote ruimtestations en honderden ruimteschepen die er allemaal hetzelfde uitzien en bewegingsloos in het heelal drijven. Dit ruimteschroot is waarschijnlijk een overblijfsel van gamers die *Mankind* slechts één keer kort hebben getest. Ons eigen ruimteschip ziet er nauwelijks anders uit dan die troep.

Uitglijder: *Mankind* zit nog steeds in de ontwikkelingsfase – hoewel het al een hele tijd wordt verkocht. De screenshot komt van de gratis trial-versie en bevat daarom een reclamebanner.

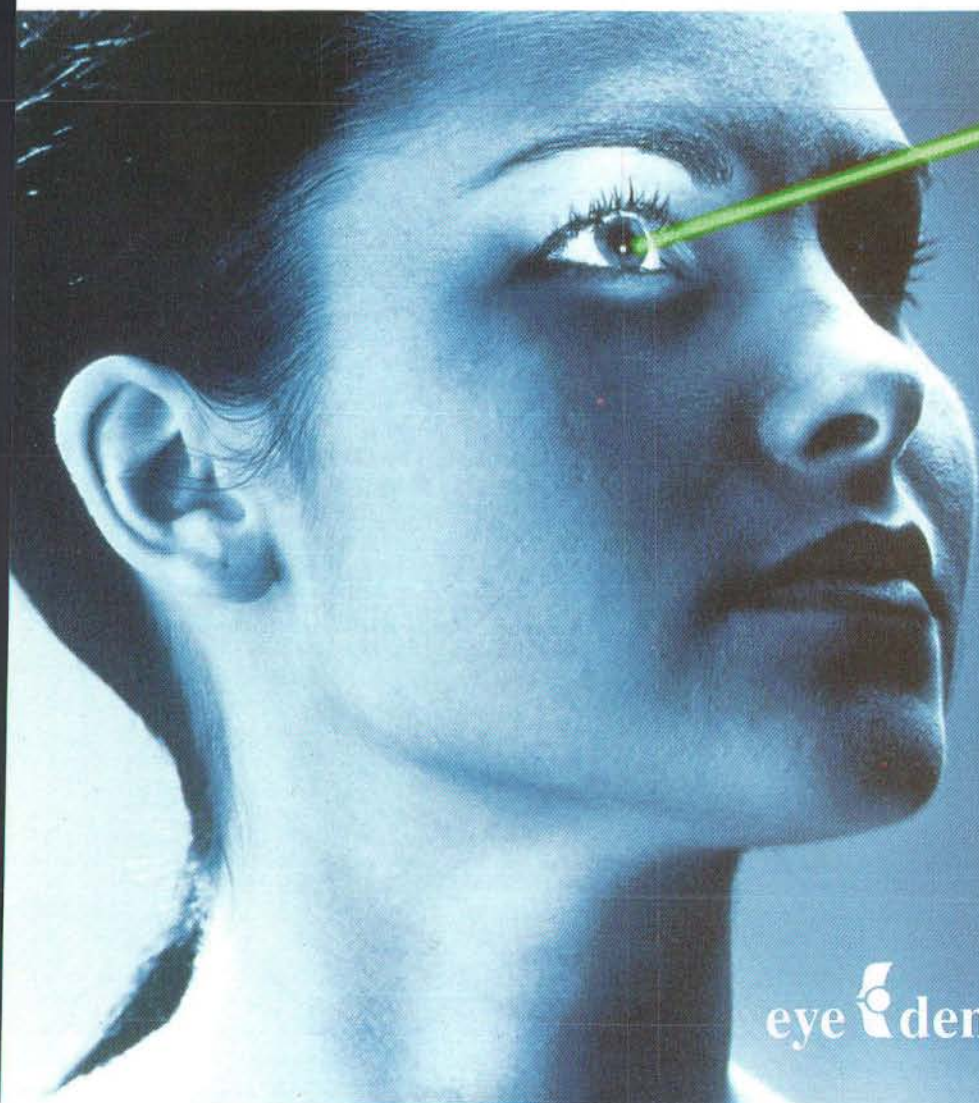


Het doel van het spel is dat spelers zich op een planeet vestigen, daar grondstoffen winnen en zo een galactisch imperium oprichten. Met andere spelers kan handel worden gedreven of oorlog worden gevoerd. Het hele gebeuren loopt echter stuk op de onoverzichtelijkheid en de miserabele bediening. Het

enige dat goed functioneert, is het inzoomen op een planeetoppervlak en weer terug naar het melkwegstelsel. Maar waar is ons ruimteschip gebleven? Na enkele minuten ben je in de uitgestrektheid van het universum al hopeloos verloren.

De fabrikant heeft met *Man-kind* blijkbaar te veel hooi op

zijn vork genomen: het programma heeft waarschijnlijk nog niet eens zijn alfa-ontwikkelingsfase afgesloten. Toch moeten kopers 49 dollar voor dit onvoltooide en onspeelbare product neertellen. Een kras staaltje is het commentaar van Cryo: 'We zijn ons ervan bewust dat *Mankind* nog niet af



Toegang met de juiste oogopslag.
Geen sleutel, geen code,
geen kaart.

Het toestel herkent het netvlies,
uniek en stabiel bij iedereen.
Misleiding is niet mogelijk en
privacy is verzekerd.

5000 eye identify's werden al geplaatst.

Betaalbaar, veilig en betrouwbaar.

Vraag een brochure:
S.V. Trading Company N.V.
Haifastraat 5
B-2030 Antwerpen
Tel.: ++32 (0)3/541.97.87
Fax: ++32 (0)3/542.48.63
e-mail: eyedentify-europe@jacare.com
web-site: www.eve-dentify.com



eye identify

is, maar we willen de klant de mogelijkheid bieden deel te nemen aan het oprichten van een compleet universum.' In andere branches zou in zo'n geval de consumentenbond in de bres springen. Voor nieuwsgierige mensen biedt Cryo inmiddels een gratis demo, waarmee je je eerst eens van het ontwikkelingsstadium van het universum kunt overtuigen.

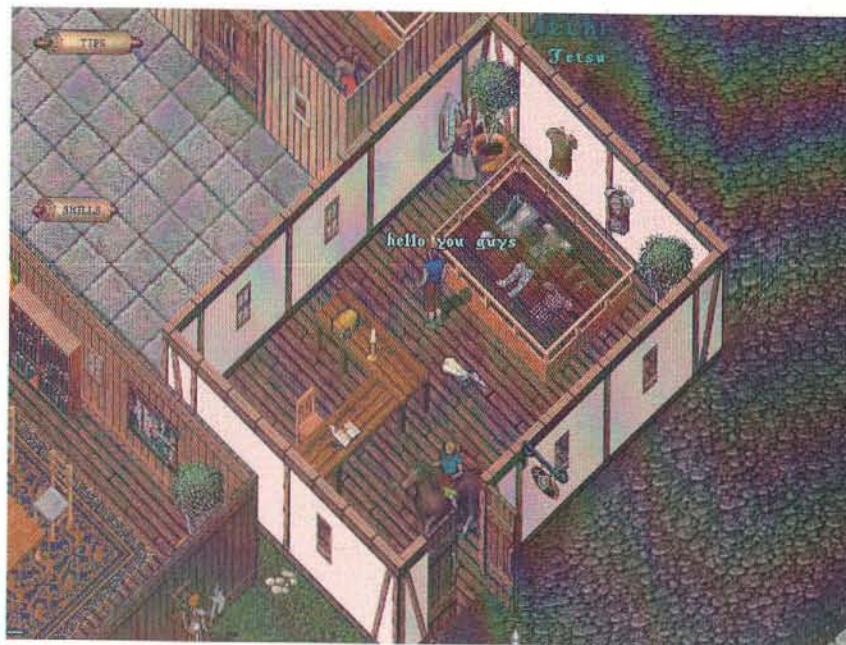
Kleine koningen

Voor realtime strategiespellen is een analoge modemtoegang meer dan voldoende. Als er wachttijden optreden, ligt dit minder aan de modemverbinding dan aan de algemene netwerkbelasting en de verbinding van de provider.

Age of Empires 2 is qua spelplezier en opties een klasse apart. Als je de voorkeur geeft aan science fiction-scenario's en je met hardcore-professionals wilt meten, is het nog steeds uitstekende *Starcraft* een aanrader. Aan *Command & Conquer 3* als multiplayer-spel zul je daarentegen niet veel plezier beleven. De mogelijkheden zijn te beperkt en de verbinding wordt te vaak verbroken. *Man-Kind* staat nog steeds in de vroege ontwikkelingsschoenen. Het mag worden betwijfeld of het ooit de rijpheid van een volgroei realtime strategiespel zal bereiken.

Online-rollenspellen

Rollenspellen behoren tot de oudste online-spellen. Al in de jaren zeventig bestonden de op tekst gebaseerde *Multi-User Dungeons* (MUD's), waarin de spelers door een fantasiewereld trokken die sterk aan de romans van Tolkien deed denken. Ervaren spelers konden toen zelfs nieuwe modules programmeren – zo ontstond een heel levendige en communicatieve spelwereld. Maar text-adventures zijn sinds het einde van de jaren 80 uitgestorven: tegenwoordig moet alles grafisch, kleurrijk en in hoge resolutie 3D-versneld worden aangeboden. De grote verscheidenheid van mogelijkheden die een speler in deze fantasiewereld kan beleven, loopt daardoor natuurlijk sterk terug. Tenslotte moet elke situatie niet alleen met een tekst



Ultima Online: The second Age lijkt net een grote bouwplaats, verder maken de graphics een verouderde indruk.

worden beschreven, maar ook grafisch worden weergegeven.

De hier voorgestelde programma's zijn pure online-games: je moet per se bij een van de officiële servers inbellen. Behalve de aanschafprijzen vragen de aanbieders dan nog een abonneetarief van krap tien dollar per maand. De gebruikelijke telefoon- en providerkosten komen daar nog bovenop.

Rollenspel sessies kunnen een behoorlijke, epische lengte aannemen: er verstrijken vaak dagen en weken om een figuur te ontwikkelen. Als je je lang in deze werelden ophoudt, ben je dus al snel een paar honderd gulden kwijt. Voor de fabrikanten is dit principe natuurlijk een goudmijn. Ze verdienen niet alleen aan de verkoop van de spellen, maar incasseren gedu-

rende maanden en jaren ook nog abonneegelden.

Ultima Online: The second Age

De *Ultima*-rollenspellen van Origin zijn met inmiddels negen delen de grootste serie. De betalende spelgemeenschap

Woordenlijst bij netwerkspellen

Bot – computertegenstander, die een medespeler simuleert.

Capture The Flag – spelvariant waarbij elk team een vlag heeft. Wie de vlag van de tegenstander naar een bepaald punt binnen het eigen kamp brengt, krijgt een punt. Het neerschieten van de opponenten levert geen punten op.

Cheat – sjoumfunctie, die de speler een oneerlijk voordeel verschaft.

Clan – groep spelers, die zich geheel op een spel toeleggen. Clans trainen gezamenlijk, spelen als teams in toernooien en onderhouden meestal een eigen website.

Client – programma dat de uitvoer van graphics en geluid bij de aflevert en acties van die speler naar de server doorstuurt.

Deathmatch – multiplayer-variant van de first-person-shooter. Iedereen vecht tegen iedereen. Als de speler wordt doodgeschoten, rematerialiseert deze zich zonder wapens op een ander punt in hetzelfde level. Wie het eerst een bepaald aantal tegenstanders heeft neergeschoten, of na bepaalde tijd de meeste tegenstanders heeft omgelegd, wint.

Dedicated server – serversoftware die op een computer zonder bijbehorende clientsoftware loopt. Op zo'n 'toegewezen' server kunnen zich alleen clients van andere computers aanmelden.

Dominion – teamdeathmatch-variant bij Unreal Tournament, waarbij drie merktekens in een level altijd de kleur van het team aangeven dat die merktekens het laatst heeft aangeraakt. Om de paar seconden worden punten gegeven voor het bezit van een merkteken.

First-person-shooter – action-spelvariant, waarbij de speler zijn figuur vanuit het ik-perspectief aanstuurt. De speler verzamelt wapens en munitie en probeert alle tegenstanders van een level dood te schieten.

Ladder – rangsysteem bij officiële realtime strategiewedstrijden. Hoeveel winstpunten een speler krijgt, hangt af van het rangverschil met zijn tegenstander.

Level (map) – een op zich afgesloten speleenheden, waarbinnen de speler of de spellfiguren zich verplaatsen.

Mod – modificatie van een spel. Gewijzigd worden bijvoorbeeld spelregels, wapens, tegenstanders, texturen, enzovoort.

MTU – Maximum Transfer Unit, maximaal mogelijke fysieke datapakketgrootte, die binnen een netwerk wordt overgedragen. De pakketten bestaan uit de eigenlijke gegevens (hun maximale grootte is opgegeven in de MSS – Maximum Segment Size), de header en een trailer, waarin informatie over de ontvanger, de afzender en de pakketgrootte staan. Header en trailer bezetten 40 byte. RWIN geeft de omvang aan die de ontvanger voor het ontvangen van gegevens beschikbaar stelt en komt ongeveer overeen met het vier- tot achtvoudige van MSS. In Windows 95 is de MTU met 1500 byte in de registry vastgelegd. Microsoft adviseert voor internetverbindingen een MTU van 576 byte. Bij Windows 98 is dit de voorinstelling. Een te grote MTU kan ertoe leiden dat gegevens gefragmenteerd worden of dat bij een slechte verbinding steeds weer heel grote pakketten opnieuw verstuurd moeten worden. Dit levert natuurlijk een heel slechte data-rate op.

Ping-tijd – tijd in milliseconden, die een datapakket nodig heeft voor het transport van een computer naar de doelcomputer en weer terug.

Server – programma dat het totale spelverloop stuurt.

TCP/IP – Transmission Control Program / Internet Protocol, netwerkprotocol waarmee gegevens op het internet worden uitgewisseld.

Teamdeathmatch – deathmatch met twee teams.

Tournament – deathmatch-variant, waarbij alle spelers tegelijkertijd beginnen. Wordt meestal 'een tegen een' gespeeld.

UDP – User Datagram Protocol, netwerkprotocol vergelijkbaar met TCP, waarmee gegevens op het internet worden uitgewisseld. In tegenstelling tot TCP controleert het protocol niet of de ontvanger de gegevens daadwerkelijk heeft ontvangen.

voor de online-variant bestaat uit honderdduizenden gamers, waardoor *Ultima Online* commercieel als het meest succesvolle online-spel geldt. Voordat je echter deel kunt uitmaken van deze wereld, moet je eerst talrijke patches en uitbreidingen aanschaffen. Bijna elke week komen er nieuwe functies en foutcorrecties uit. Het programma lijkt daardoor wel een continue bouwplaats, waarbij je al gauw het overzicht verliest.

Origin stelt wereldwijd 19 servers beschikbaar, waarop je afhankelijk van de tijdzone, de bezettingsgraad en de responstijd kunt spelen. De servers kunnen weliswaar volgens deze categorieën worden ingedeeld; maar het exacte aantal spelers dat op dat moment online is kom je niet aan de weet. Qua spelkarakters kun je bij *Ultima Online* kiezen of je een avonturier, een ambachtsman of een koopman wilt spelen. Rassen als elfen, dwergen en gnomen, die eigenlijk typisch zijn voor rollenspellen, ontbreken.

Als je voor een bepaald spelkarakter hebt gekozen (de kostenteller tikt door), kan het spel beginnen. In de eerste stad bevinden zich honderden spelers – en precies dat is het probleem. Van een vloeiend spelverloop kan zelfs met een huurlijn geen sprake zijn. Je eigen spelfiguur beweegt schokkerig en sjokkerd door de omgeving. Als je een huis binnen treedt, zie je het dak langzaam verdwijnen. Een andere speler komt op zijn paard aangereden, zegt geen woord en verdwijnt weer. Er worden nauwelijks fatsoenlijke gesprekken ge-

Asheron's Call kan alleen gespeeld worden door mensen met een creditcard, zodat Microsoft de maandelijkse abonnementskosten kan afboeken.

voerd; de teksten worden door het spel gewoon boven de hoofden van de figuren geplaatst. Niemand kan rechtstreeks worden aangesproken. Waar moet ik het eerste heen? Wat moet ik het eerst doen? Het programma geeft hierop geen antwoord. In het handboek vind je een knopje introductie. Slechts met grote moeite vind je in deze wereld de weg. De bediening is met diverse Alt-toetsencombinaties onnodig gecompliceerd uitgevallen.

Een fatsoenlijke interactie met medespelers is nauwelijks mogelijk, omdat het hele spel voortdurend een schokkerig effect vertoont. De ontwikkelaars hebben zich enorm veel moeite getroost een complexe wereld te creëren: handwerkslieden en kooplieden kunnen tot gilden toetreden, verder bestaat er een

heel gedifferentieerd magiesysteem en honderden interessante plaatsen. Het geheel wordt echter door een catastrofale bedieningsinterface, een totaal ontoereikende introductie en een diashowachtig spelverloop tenietgedaan, om van de achterhaalde graphics en de ontbrekende achtergrondgeluiden maar te zwijgen. *The Second Age* maakt zowel technisch als qua spelontwerp de indruk van een bètatest, waarbij Origin ervaringen voor de opvolger *Ultima Online 2* verzamelt – geen verstandige koop dus en dat niet alleen vanwege de hoge onlinekosten.

Asheron's Call

Dat het ook anders kan, bewijst Microsoft met *Asheron's Call*, dat tot nu toe echter alleen

in de VS is uitgebracht. Voordat je toegang krijgt tot een van de zes beschikbare servers, moet je eerst je creditcard trekken. Andere betalingswijzen accepteert Microsoft niet. Het afboeken verloopt geheel zonder problemen – in de waarste zin van het woord: of je nu speelt of niet, zolang je je niet actief afmeldt, boekt de softwaregigant uit Seattle elke maand 9,95 dollar van je rekening af. Opzeggingstermijnen en een minimale lidmaatschapsduur hanteren ze overigens (nog) niet.

Als de formaliteiten eenmaal zijn afgehandeld, mag je het eerste karakter aanmaken. Over het algemeen kun je hiervoor kiezen uit drie maatschappelijke groepen. De verschillende karaktereigenschappen en talenten zijn zeer uiteenlopend en maken het mogelijk je spelfi-



WANNA JOB?

Does this get your blood pumping?

APACHE C PHP3 HTML LINUX UNIX WINDOWS SQL JAVASCRIPT DB2

We need system administrators, programmers and database engineers. We need you to be creative, open-minded and innovative.

WILDAPE.COM
info@mendel-ict.com
+ (0)33 46 54 404

guur naar believen te ontwikkelen. Aangekomen in de wereld van *Asheron's Call*, staat er om te beginnen een omvangrijke tutorial op het programma, waarin de bijzonder overzichtelijke en goed bedienbare interface en het doordachte vechten magiesysteem worden uitgelegd. Zelfs beginners weten meteen wat ze moeten doen. Ervaringspunten kunnen direct in het verbeteren of leren van nieuwe talenten worden geïnvesteerd: alles is goed doordacht en maakt een comfortabele, goed ontwikkelde indruk.

De eigenlijke spelwereld is in tegenstelling tot die van *Ultima Online* tot op heden allesbehalve overbevolkt. Je komt in het uitgestrekte landschap eigenlijk maar zelden medespelers tegen en dan rennen ze ook nog in loopspas langs je heen. Er wordt maar zelden gecommuniceerd en ook afspraken voor avonturiersgroepen worden maar sporadisch gemaakt. Hierin kan echter snel verandering komen als de spelers goed vertrouwd zijn met dit

nieuwe programma. *Asheron's Call* biedt uitstekende uitgangspunten voor een eerste klas rollenspel. Het spel verloopt zelfs via analoge modemverbindingen vlot, de bediening is voorbeeldig, de 3D-graphics voor een rollenspel zijn uitstekend en het ervaringssysteem motiveert je langdurig. De Direct3D-renderer maakt alleen een fout bij het texturenbeheer, waardoor een herstart noodzakelijk wordt. Hopelijk is deze bug verholpen als het spel bij ons uitkomt. Alleen het uiterst magere geluid is niet overtuigend. Een belangrijke vraag blijft: waarom moet je voor zo'n spel online zijn? De computer vergeeft de opdrachten, de tegenstanders zijn in de regel computerkarakters. Veel delen van het landschap zijn verlaten. Bij offline rollenspelletjes als *Baldur's Gate* werd duidelijk meer moeite gedaan het spel aantrekkelijk te maken. Microsoft wil de spelwereld weliswaar regelmatig met nieuwe gebeurtenissen opfleuren, maar je doet er toch beter aan een sceptische

houding aan te nemen en de ontwikkelingen af te wachten. Vooral over het veel te dure kostenplaatje zou Microsoft nog eens goed moeten nadenken.

Conclusie

Op de markt van de online-games zijn naast uitstekende tegenwoordigers helaas ook een aantal zwarte schapen te vinden. Bij de spellen *Mankind* en *Ultima Online* waar je maandelijks abonnementsgeld voor moet betalen staan de hoge kosten in geen verhouding tot het spelplezier. Bovendien heeft de betalende klant hier eerder de functie van een bètatester.

Age of Empires 2 en *Unreal Tournament*, waaraan ook solo-spelers lang plezier beleven, behoren tot de absolute highlights. Als alternatieven maakten ook *Quake III Arena* en *Starcraft* een uitstekende indruk, hoewel ze wat spelmogelijkheden betreft niet helemaal aan hun twee concurrenten konden tippen. *Half-Life* biedt weliswaar een geniale solospelermodus, maar

op het internet had het plezier merkbaar te lijden onder de langzame netwerkcode.

Als we de first-person-shooters buiten beschouwing laten, is een analoge modemaansluiting over het algemeen volledig toereikend. ISDN kunnen we alleen aanraden als je *Quake III Arena* of *Half Life* wilt spelen.

Literatuur

- [1] Gamespy-homepage: www.gamespy.com
- [2] R. Slangen, *Half-life*, The only way is up, c't 3/99, p. 36
- [3] Quake 3 Arena-site: www.quake3arena.nl
- [4] Loki-Games-homepage: www.lokigames.com
- [5] GamePoint Network: www.gamepoint.net
- [6] R. Slangen, Mission accomplished, Command & Conquer: Tiberian Sun, c't 10/99, p. 38
- [7] Battle.Net: www.battle.net
- [8] R. Slangen, Vorstelijk, Age of Empires II: The Age of Kings, c't 12/99, p. 45
- [9] MSN Gaming Zone: www.zone.com

ct

Kleine webmaster

Versie 2000 van de beeldbewerkingssoftware Picture It heeft verbeterde internetfuncties en nieuwe vormgevingstrucs.



Picture It produceert nu afzonderlijk pagina's, fotoalbums en diapresentaties voor internet. Hiervoor worden sjablonen aangeboden, waarin de gebruiker hyperlinks en eigen tekst kan zetten. Tekstregels kan de software met Microsofts eigen tag *MARQUEE* over het beeldscherm laten lopen, maar de weergave van dit effect lukt alleen in Internet Explorer.

Een variant van het webalbum is heel aantrekkelijk; het toont een beeld in het hoofdframe en daarnaast een reeks miniaturen. Picture It 2000 voert maar meteen bij enkele providers een upload van zijn websites door en bij ons functioneerde dat met AOL perfect.

Beeldobjecten kun je middels GIF-animatie laten verdwijnen, roteren of huppelen. In de test werden objectschaduw voor een deel niet mee geanimeerd. De looptijd, pixelgrootte en het aantal afzonderlijke beelden zijn regelbaar. Picture It genereert GIF's steeds met het individuele 256-kleurenpalet en daar kun je nog wat op besparen. De nieuwe, wat artistieke 3D-effecten kennen we al uit andere Microsoft-applicaties.

De nieuwe, 'natuurlijke' penseelstreken en objectomrandingen vallen des te meer in de smaak. Wat je pas hebt getekend, komt meteen in een eigen laag terecht. Nog beter is dat Picture It 2000 nu meerdere bewerkingsstappen ongedaan maakt en grote hoeveelheden beelden tegelijkertijd verwerkt. De automatische toonwaardecorrectie is echter teleurstellend.

Alles bij elkaar opgeteld is Picture It 2000 aanzienlijk verbeterd ten opzichte van de vorige versie; de prijs/prestatieverhouding is nu uitstekend: gebruikersgemak en hulpteksten zijn meestal voorbeeldig.

Picture It 2000

Beeldbewerking	
Fabrikant	Microsoft, www.microsoft.com
Informatie	Microsoft, http://home-publisher.com/PictureIt Nederland: 020-5001500/ België: 02 503 31 13
Systeemeisen	Pentium 166 of vergelijkbaar, (Engelse, Franse en Duitse versie) Windows NT 4.0 SP 4, 32 MB RAM
Prijs	129,-/BEF 2299 (update niet gepland)

ct



Intronics B.V.

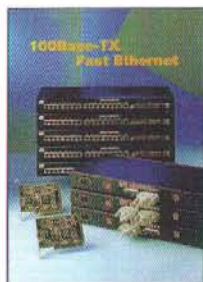
Postbus 123
3770 AC Barneveld

Tel. nr. 0342-407040
Fax nr. 0342-412114
e-mail: Djslikker@intronics.nl



Intronics, wie zijn wij en wat doen wij?

Intronics is sinds 1981 importeur/distributeur van industriële componenten en technische computeraccessoires. Optimaal bestelgemak, goede service en ondersteuning via een gratis telefonische helpdesk maken Intronics de ideale partner voor een uiterst compleet assortiment. Intronics dankt haar sterke positie aan het feit dat haar producten, welke geselecteerd zijn uit het aanbod van vooraanstaande fabrikanten, direct uit voorraad leverbaar zijn. Het leveringsprogramma omvat producten voor de volgende doelgroepen:



- * elektronica, en apparatenbouw
- * netwerk- en telecominstallatie
- * industriële automatisering
- * kantoorautomatisering
- * kabelconfectie.

Vanuit ons centrale magazijn te Barneveld (14.000m³) wordt een breed assortiment aan componenten en computersupplies geleverd, waaronder: I/O kaarten, hub's, noodstroomvoorzieningen, USB randapparatuur, dataswitches, etc.

Intronics werkt met exclusieve (sub)distributeurs in de meeste Europese landen en heeft eigen vestigingen in Nederland, België, Spanje en Denemarken. Onze exportafdeling behandelt de landen waar nog geen exclusieve distributeur is aangesteld. Ook voor zendingen door heel Europa staan betrouwbare, snelle leveringen voorop.

Wij zoeken een technisch talent, iets voor jou?

Wij zoeken iemand met MTS computer / communicatie / telematica, kennis van de Engelse taal (in woord en geschrift), zelfstandigheid en natuurlijk een flinke dosis enthousiasme.

Jouw werkzaamheden zullen bestaan uit:

- * het beantwoorden van de telefonische helpdesk (zowel afnemers als dochterondernemingen)
- * het testen en beschrijven van nieuwe artikelen
- * het onderhouden van contacten met de technische dienst van leveranciers in het Verre Oosten
- * het assisteren van de systeembeheerder
- * het afhandelen van garanties voor leveranciers en klanten.

Ben je snel beschikbaar, op zoek naar een vaste baan en in voor een uitdaging binnen ons bedrijf? Dan ben jij wellicht diegene die wij zoeken.

Bel, mail of schrijf snel naar bovenstaand adres!



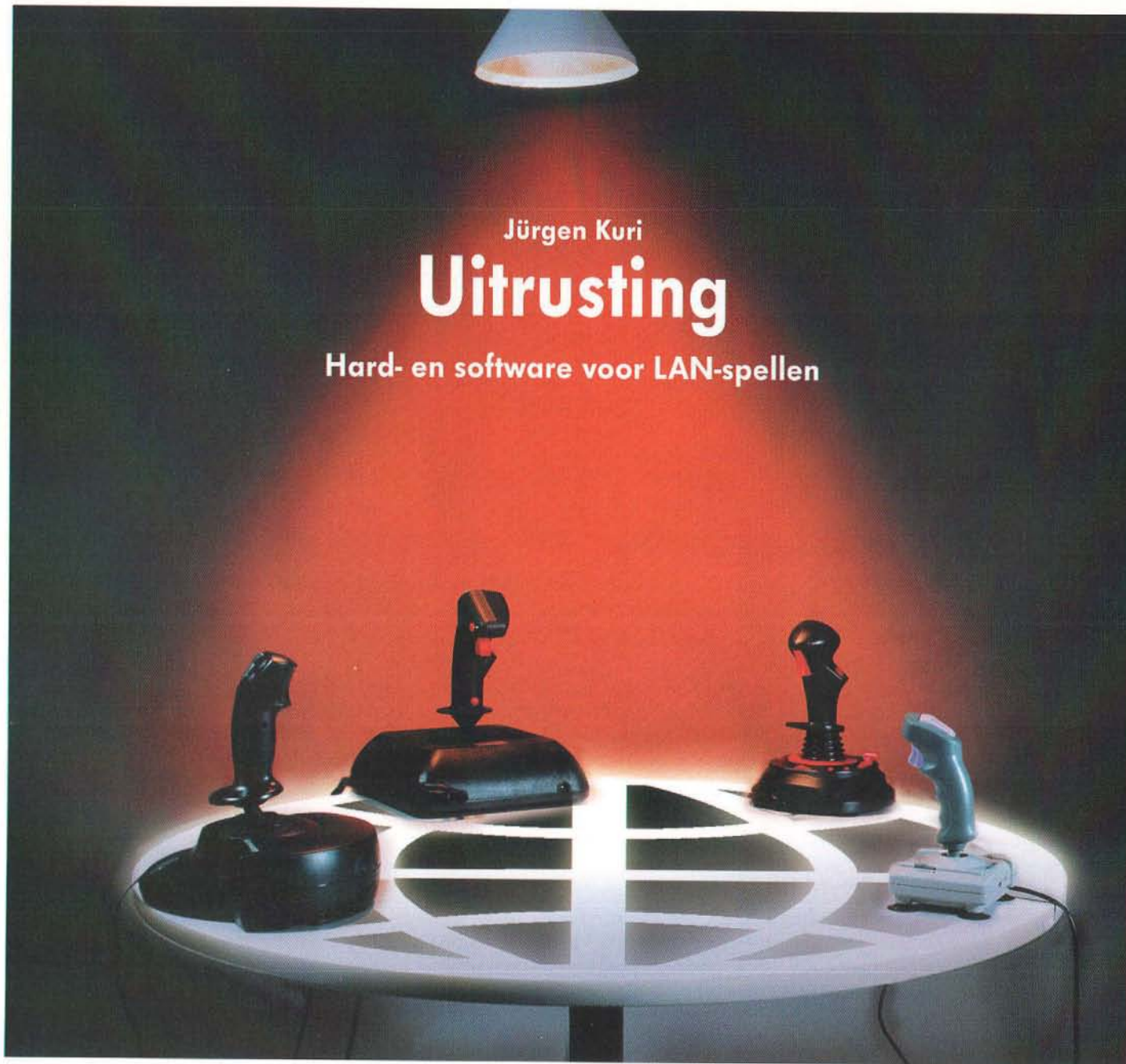
Intronics zoekt: een duizendpoot voor de afdeling Technische Dienst

Bezoek ook onze website: www.intronics.nl

Jürgen Kuri

Uitrusting

Hard- en software voor LAN-spellen



"Gooi eens even de netwerkkabel ..." Spelen op internet is leuk en aardig: maar in de meeste gevallen komt het er dan toch weer op neer dat je alleen thuis zit en met virtuele partners speelt. Voor diegenen die gezelschap belangrijk vinden, begint de lol daarentegen pas echt als ze met menselijke medespelers op het LAN zitten. Daar is echter meer voor nodig dan een kabeltje.

Spelen op het lokale netwerk biedt een groot voordeel ten opzichte van internet-games: je kunt veel beter berekenen wat de belasting voor je portemonnee zal zijn. Telefoonkosten, providerkosten, zelfs lopende (gebruiks)kosten voor spelervers: dat mag je bij een LAN allemaal rustig vergeten. Beter

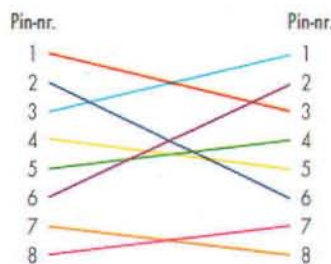
calculeerbaar staat echter zeker niet gelijk aan goedkoop.

Voordat potentiële LAN-spelers overgaan tot het aanschaffen van de passende LAN-hardware, zouden ze in ieder geval met een ding rekening moeten houden: de minimale eisen aan de computer, zoals die op de verpakkingen van de

spellen staan afgedrukt, zijn voor clients in een spel-LAN geen richtwaardes. De computers moeten tenslotte niet alleen voor een ongestoord spelverloop op de client zorgen, maar ook het netwerk bedienen en de andere machines van de multiplayer-gegevens voorzien. Als je bijvoorbeeld een Ethernet

met 100 megabit/s in oogenschouw neemt, kunnen daar al zonder LAN-spellen performanceknelpunten ontstaan (op computers met een ontoereikende uitrusting), omdat de processor het grootste deel van de protocolomzetting en de foutcorrectie moet uitvoeren.

De door de fabrikanten opgegeven hardware-eisen zijn dus hooguit een aanknopingspunt: bij het selecteren van de afzonderlijke componenten moet je altijd een klasse hoger nemen. Als er bijvoorbeeld een Pentium II met 400 MHz als processor wordt opgegeven, moet je



Als slechts twee computers deel uitmaken van het LAN, kan ook met een zogenaamde cross-connect-kabel worden volstaan om ze via twisted-pair-lijnen te verbinden.

minstens de eerstvolgende hogere kloksnelheid kiezen; het beste kun je zelfs meteen voor een Pentium III kiezen. Hetzelfde geldt voor het geheugen: de opgave van 64 MB op de spelverpakking komt voor de LAN-speler op minstens 96 (beter nog: 128) MB werkgeheugen neer. Bovendien is voor 3D-shooters echte 3D-grafische hardware verplicht: in de solo-speler-modus haalt de processor misschien nog de berekeningen voor de derde dimensie, maar in de multiplayer-modus beginnen de graphics zonder hardware-versneller te haperen.

Het geldt datje in computer-hardware moet investeren kan dus behoorlijk oplopen – maar levert je wel ongestoord spelgenot op. Wat je in de computers hebt geïnvesteerd, kun je op LAN-equipment besparen.

Goedkoper met hubs

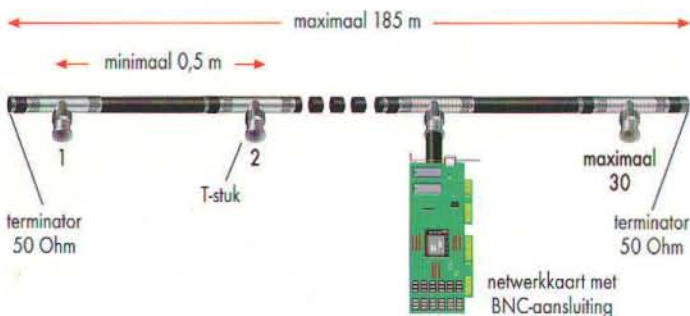
Met het oog op de eisen die spellen tegenwoordig aan de computerhardware stellen, zou je al gauw kunnen denken dat LAN-gebruik niet zonder Fast Ethernet gaat. Zo'n netwerk met een datasnelheid van 100 megabit/s is echter absoluut niet

nodig – ook al adviseert Westwood voor zijn *Command & Conquer 3* dan wat anders (zie artikel op p.130). Hoe kan het eigenlijk ook anders: alle door ons geteste spellen lopen ook via het internet en de toegang tot de provider werkt zelfs bij ISDN-kanaalbundeling slechts met 128 kilobit/s. Er zou dus genoeg speelruimte moeten zijn om de spellen in het LAN met een normaal Ethernet (10 megabit/s) te gebruiken. Zelfs als je het LAN niet alleen voor het spelen maar ook nog voor het uitwisselen van gegevens gebruikt, hoef je niet per se naar 100 megabit/s over te stappen. Als je direct vanuit een client op een andere computer cd's wilt branden, kun je weliswaar Fast Ethernet nodig hebben, maar ook in dit geval is het veiliger eerst de gegevens over te dragen en vervolgens de cd te branden.

Volgens onze ervaringen benut geen van de beschikbare multiplayer-games de datasnelheid van 10 megabit/s volledig. Het is dus absoluut niet de moeite waard alleen voor het spelen in het LAN Fast Ethernet-componenten te kopen. Mocht je dealer je een Fast Ethernet-switch voor dit doel aanraden, kun je beter naar een ander overstappen: deze apparaten zijn vergeleken met hubs en 10-megabit-equipment nog steeds behoorlijk duur en volledig overkill voor spelnetwerken.

Met een 10-megabit-Ethernet is het grotendeels een kwestie van smaak of je klassieke coaxkabels (zie plaatje op pagina 115) of moderne twisted-pair-verbindingen gebruikt.

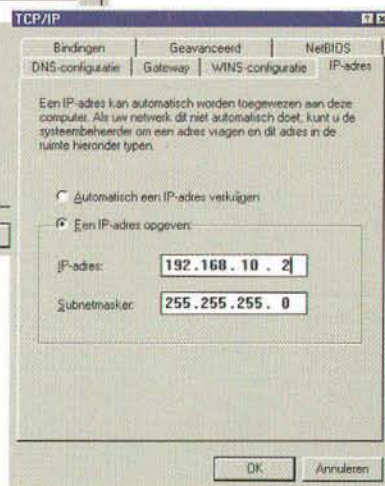
Voor de haalbare gegevensdoorvoersnelheid maakt dit geen verschil. Een twisted-pair-installatie voor meer dan twee computers is echter nog steeds wat duurder dan de coaxa-



Een 10-megabit-Ethernet via coaxkabels is voor de ons bekende netwerkspeelers meer dan voldoende.



Als je zonder problemen op het LAN wilt spelen, moet je aan de machines vaste IP-adressen uit het privé-adresbereik toewijzen.



Duidelijke namen voor de deelnemende computers met een verklarende beschrijving helpen bij het identificeren van medespelers in het net.

riant. Dit komt vooral omdat je een hub als centrale verdeler nodig hebt, waarop alle computers in het LAN via een eigen kabel zijn aangesloten. Alleen als je je beperkt tot twee computers, kun je ze met een zogenaamde cross-connect-kabel ook bij Twisted Pair direct samenschakelen.

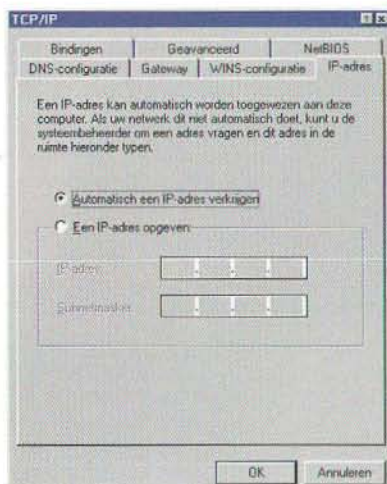
Coaxkabels kunnen ook heel simpel worden gelegd: gewoon de kabel van computer naar computer trekken en met zogenaamde T-stukken op de afzonderlijke machines aansluiten, op ieder einde van de kabel een afsluitweerstand van 50 Ohm aanbrengen en klaar is Kees (zie plaatje hieronder). Maar: als er defecten in de kabel zitten, valt meteen de hele kabelstreng uit; niemand heeft dan nog toegang tot het netwerk. Dit probleem heeft een twisted-pair-bekabeling niet: als een kabel tussen een bepaalde computer en de hub defect is, heeft dat geen effect op de andere machines: het spel dat op dat moment loopt kan verder gaan, alleen de desbetreffende deelnemer valt uit.

Grabbelton

Het is niet de moeite waard om alleen ten behoeve van LAN-spellen veel geld voor netwerkkaarten uit te geven. Adapters van de koopjestaal die een paar gulden kosten zijn meer

dan toereikend. Zorg er alleen wel voor dat je in ieder geval de fabrikant van de chipset kent – dan kun je vanaf zijn website altijd de nieuwste drivers ophalen (of voor Linux bijvoorbeeld vanaf <http://cesdis.gsfc.nasa.gov/linux/misc/>). Met name bij de goedkope LAN-kaarten leveren de fabrikanten meestal sowieso alleen generieke drivers mee – de drivers van de chipfabrikanten zijn normaal gesproken actueler. Als je voor een twisted-pair-bekabeling kiest, kun je het beste ook voor Fast Ethernet-kaarten kiezen, zelfs als je het netwerk voorlopig slechts met 10 megabit/s laat werken. De 100-megabit-kaarten zijn tegenwoordig al voor 30 gulden verkrijgbaar – het is daarom niet meer de moeite waard nog geld uit te geven voor 10-megabit-adapters. Normaal gesproken maken de goedkope versies van Fast Ethernet-kaarten gebruik van een chipset van de firma Realtek.

Als je zulke kaarten koopt, kun je echter juist onder Windows 9x voor problemen komen te staan: de met het systeem meegeleverde drivers voor Realtek-adapters (of dat nou voor 10 of 100 megabit/s is) zijn nogal 'buggy'. Bij de chipfabrikant is onder <http://www.realtek.com.tw/cn/cn.html> altijd de nieuwste software ver-



In tegenstelling tot de instellingen voor de netwerkkaart, moet je de TCP/IP-configuratie voor de externe toegangsadapter onder Windows 9x niet veranderen.



De vrijgave van directories in het LAN is voor de netwerkspeelers zelf niet noodzakelijk. Toch kan het zinvol zijn om zodoende de nieuwste patches en hacks tussen de medespelers gewoon te kunnen uitwisselen.

krijgbaar, die met alle Realtek-kaarten functioneert. Met de nieuwste Realtek-drivers konden we in elk geval geen moeilijkheden bij netwerkspeelers ontdekken. Adapters met DEC-, AMD- of Intel-chips werkten zonder te morren en dat zelfs met de eigen drivers van Windows 9x. Bij 3Com-kaarten kun je ook beter gebruikmaken van de nieuwste versies op 3Com's website (<http://www.3com.com>).

Facultatief

LAN-hardware is mooi en aardig, maar zonder netwerkprotocollen ben je nergens. Als je je netwerk voor het spelen wilt gebruiken, komen twee protocollen in aanmerking: IPX en TCP/IP. In onze hotline werden we steeds weer met het gerucht geconfronteerd dat je voor LAN-spellen onder Windows 9x alle beschikbare protocollen moet installeren: dat is absoluut onjuist. De meeste actuele spellen kunnen met TCP/IP omgaan, slechts enkele maken nog gebruik van IPX (zie artikel op p. 130). Als je oudere DOS-spellen onder Windows 9x wilt gebruiken, heb je eveneens IPX nodig. NetBEUI is voor multiplayer-games niet nodig.

Ook heeft niemand alleen voor de netwerkspeelers de Client voor Microsoft-netwerken nodig – deze is alleen vereist om de toegang tot printers of directories in het LAN vrij te kunnen geven. Windows 9x heeft helaas de vervelende gewoonte alle geïnstalleerde netwerkprotocollen te wissen als je deze client verwijdert. Je moet ze dan achteraf weer met

de hand toevoegen onder Configuratiescherm/Netwerk.

Als je met de netwerk-client behalve spellen ook nog de normale LAN-diensten gebruikt, kun je voor beide zaken hetzelfde protocol gebruiken – de client werkt via ieder beschikbaar protocol en kan dus zowel op TCP/IP als op IPX baseren. Hiervoor heeft de software de zogenaamde Net-BIOS nodig – niet te verwisselen met NetBEUI. NetBIOS is eigenlijk geen eigen netwerkprotocol, maar een interface tussen netwerkaplicatie en protocol-stack. Bij TCP/IP verstopt Microsoft dit voor de gebruiker – over een binding van NetBIOS naar TCP/IP hoeft je je geen zorgen te maken. Voor IPX is in dat geval daarentegen de *NETBIOS-ondersteuning voor het IPX/SPX-compatibel protocol* noodzakelijk. Windows 9x installeert zich bij de installatie van IPX automatisch; je kunt de bijbehorende instellingen maar beter niet veranderen.

IPX heeft het voordeel dat het zonder grote ingrepen van de gebruiker grotendeels automatisch werkt. Mocht Windows 9x op het idee komen bij de installatie van IPX ook de client voor NetWare-netwerken te installeren, dan moet je die heel snel weer wissen. Hij wordt alleen gebruikt als je NetWare-servers wilt benaderen – en dat zal bij privé-netwerken waarop vooral gespeeld moet worden, niet het geval zijn. Bovendien heeft hij de vervelende eigenschap Windows steeds opnieuw tot pauzes te dwingen als er geen NetWare-server in het LAN te vinden is.

Handwerk

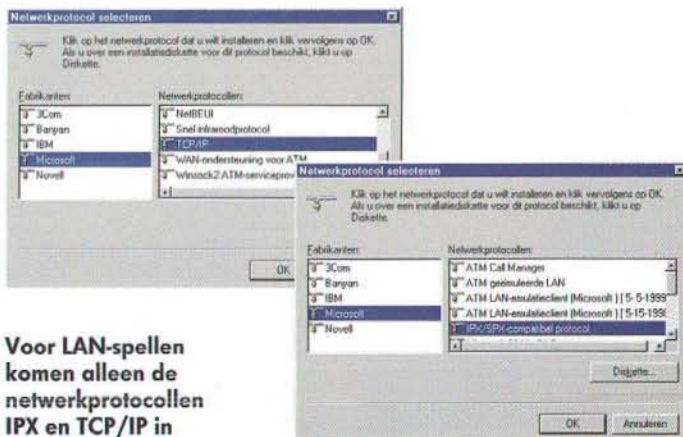
In tegenstelling tot IPX functioneert TCP/IP in de regel niet zonder een handmatige naconfiguratie. Windows 98 biedt in de tweede uitgave ook een automatische toewijzing van IP-adressen, als er geen DHCP-server in het LAN actief is – die moet normaal gesproken tijdens het booten de bijbehorende adressen aan clients toewijzen. Voor netwerkspeelers moet je echter altijd van vaste IP-adressen gebruikmaken. Alleen op die manier is gewaarborgd dat je ook altijd het adres kent, waaronder afzonderlijke computers bereikbaar zijn, waarop bijvoorbeeld een spelservice loopt.

Voor een privé-LAN zijn onder de adressen die voor IP zijn toegestaan, bepaalde bereiken gereserveerd, die op internet niet geldig zijn. Bovendien zijn IP-adressen in groepen samengevat, zogenaamde net-

klassen, die ook het subnetmask bepalen. Bij klasse-A netwerken (subnetmask 255.0.0.0) zijn meer dan 16 miljoen computers in een subnetwerk mogelijk, bij klasse-B (subnetmask 255.255.0.0) zijn dat er 65534 en bij klasse-C (subnetmask 255.255.255.0) zijn dat 254 machines. Voor de doelen van een privé spel-LAN is een klasse-C netwerk dus ruim voldoende. De privé klasse-C netwerken hebben de nummers 192.168.0.0 tot 192.168.255.255. Het derde cijfer mag dus vrij gekozen worden, maar moet wel voor alle computers in het LAN hetzelfde zijn. Het vierde cijfer moet daarentegen voor iedere machine verschillend zijn. In een klasse-C netwerk van drie computers zou je dus de adressen 192.168.100.1, 192.168.100.2 en 192.168.100.3 kunnen gebruiken, allemaal met het subnetmask 255.255.255.0.

Als op een computer behalve de netwerkkaart ook nog een internet-toegang via een inbelnetwerk geïnstalleerd is, ontdek je in de instellingen van het netwerk twee keer TCP/IP – een keer is het met de LAN-, een keer met de externe toegangsadapter verbonden. De handmatige configuratie is in dit geval alleen voor de TCP/IP-verbinding op de netwerkkaart noodzakelijk. De instellingen van TCP/IP voor de externe toegangsadapter kun je beter niet veranderen.

Er kan zich een probleem voordoen als zowel IPX als TCP/IP tegelijkertijd geïnstalleerd zijn, bijvoorbeeld omdat je spellen wilt gebruiken die al-



Voor LAN-spellen komen alleen de netwerkprotocollen IPX en TCP/IP in aanmerking. De

meeste moderne spellen kunnen met TCP/IP overweg; als je alleen zulke software gebruikt, kun je IPX weglaten of weer uit de netwerkconfiguratie verwijderen. Een verbinding van IPX met de externe toegangsadapter is in geen geval noodzakelijk.

leen met het ene of het andere protocol overweg kunnen. Windows 9x verbindt alle geïnstalleerde protocollen automatisch met de client voor Microsoft-netwerken. Dit is, op zijn zachtst gezegd, overbodig. Een protocol is meer dan voldoende – het komt zelfs regelmatig voor dat Windows begint te haperen of denkpauses inlast, als er meer dan een protocol met de netwerkclient verbonden is. Je moet daarom in ieder geval de verbinding van een van de protocollen met de client verwijderen. Het maakt verder niet uit bij welk protocol je dit doet.

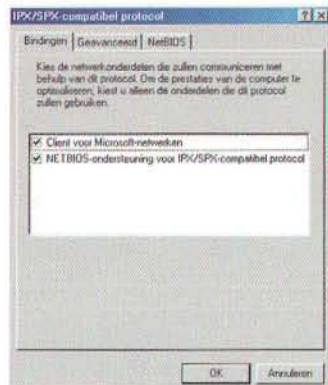
Als een computer niet alleen in het LAN maar ook op internet actief is, moet je de verbinding van de client met TCP/IP verwijderen, zodat er geen gegevens van het lokale netwerk via de resource-vrijgave op internet terechtkomen. De verbindingen van de protocollen met de client moeten echter bij alle machines in het netwerk hetzelfde zijn, anders kunnen er geen gemeenschappelijke LAN-resources worden gebruikt: als dus op een computer de client voor Microsoft-netwerken via IPX werkt, moet dat bij alle andere clients ook het geval zijn. Een verbinding van IPX met de externe toegangsadapter is daarentegen nooit nodig.

Tweezaamheid

Een computer, die niet alleen een LAN-, maar ook een externe toegangsinterface heeft, biedt de andere machines in het netwerk overigens niet automatisch een internet-toegang aan. Daarvoor is op de machine met beide interfaces in ieder geval een software-router verantwoordelijk, die gegevens tussen LAN en internet overbrengt [1].

Om het complete privé-net toegang tot internet te verschaffen, is het echter vaak beter hardware in de vorm van een ISDN- of modem-router te installeren [1]. Die handelt de bemiddeling transparant af en belast geen van de computers met routing-taken, zodat hij geheel beschikbaar is voor het spelen op internet.

Maar let op: je moet nu niet denken dat je via een ISDN-router alle computers uit een LAN voor het spelen op internet kunt gebruiken. Eventuele moeilijkheden met de doorvoer



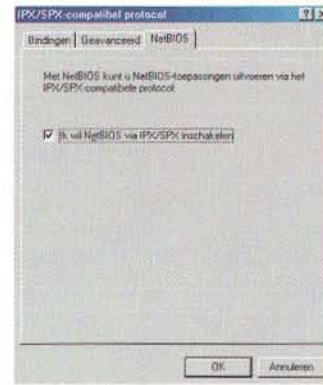
De verbinding van NetBIOS met IPX is alleen voor oudere DOS-spellen noodzakelijk; nieuwere software is direct op IPX gebaseerd. Alleen als je tegelijkertijd ook de client voor Microsoft-netwerken via IPX wilt aansturen, moet je NetBIOS via IPX activeren.

via de internet-toegang scherpen zich natuurlijk aan als meerdere clients tegelijkertijd de ISDN-lijn gebruiken. Ze moeten de beschikbare datasnelheid (bandbreedte) delen, wat natuurlijk bottlenecks bij de overdracht van spelgegevens vanaf de server tot gevolg kan hebben. En met een router, waarop alleen een analoge modem is aangesloten, hoef je dit niet eens proberen.

Om kort te zijn: als je op internet wilt spelen, heb je voor iedere computer een eigen aansluiting nodig. ISDN- of modem-routers zijn alleen geschikt voor normale internetapplicaties als e-mail, WWW of chat.

Veel geschreeuw, weinig wol

Als je de installatie van de hardware en de configuratie van de protocollen hebt afge-



sloten, zou het net eigenlijk moeten functioneren. Bij TCP/IP is evenwel nog sprake van een bijzonderheid. In de opties van het protocol onder 'Configuratiescherm/Netwerk' kun je op het tabblad 'DNS-configuratie' zowel een naam (inclusief domein) voor iedere computer alsmede een adres voor een DNS-server opgeven. Het Domain Name System (DNS) moet de IP-adressen (voor de computer) naar de wat informatievere computernamen (voor de gebruikers) omzetten. Dat zou natuurlijk ook in een kleiner privé-LAN praktisch zijn, maar hier is slechts uiterst zelden een DNS-server actief, vooral omdat Windows 9x die van huis uit niet meevert.

Toch kun je aan iedere computer een naam en een domein toewijzen. Het domein mag in principe willekeurig gekozen

worden, bijvoorbeeld *mijn.spelnet.nl*. Dit domein moet bij alle computers in het LAN hetzelfde zijn – de machines kunnen hiermee echter niet vanuit internet worden aangesproken. De naam van de afzonderlijke computer moet daarentegen eenduidig zijn en mag dus maar één keer in het LAN voorkomen.

Als dat is afgehandeld, kunnen afzonderlijke clients echter nog lang niet met hun naam in plaats van hun IP-adres worden aangesproken. Normaal gesproken zou hiervoor de al aangesproken DNS-server worden gebruikt. Het bestand *hosts* (zonder punt en extensie), dat bij Windows 9x in de directory *\windows* van de bootdrive moet zijn opgeslagen, biedt echter uitkomst. Hierin staat het IP-adres van iedere computer en de bijbehorende computernaam, gescheiden door een spatie of een tab. Elk van deze adres/namenparen moet op een eigen regel staan.

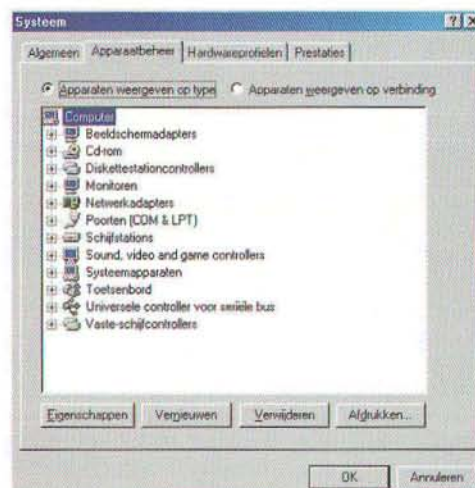
Als je nu alle computers in het LAN volgens het patroon *192.168.10.1 computer1.mijn.spelnet.nl* in dit bestand registreert, vervangt dit de DNS-server voor het lokale netwerk. Je moet echter wel het bestand *hosts* op iedere machine opslaan en met de hand aanpassen als er nieuwe computers bijkomen of als er namen respectievelijk adressen veranderen. Via dit ietwat moeizame proces kun je in ieder geval ook bij de LAN-spellen met namen in plaats van IP-adressen werken. Bij de meeste multiplayer-games kun je bijvoorbeeld bij het vastleggen van de spelservers niet alleen een IP-adres maar ook een machinaam invoeren.

Als dat nu allemaal gelukt is, staat eigenlijk niets het spelplezier nog in de weg. Maar zoals het volgende artikel aantoonde, werken ook bij een functionerend LAN niet alle netwerkspellen zonder mopperen mee.

Literatuur

- [1] J. Kuri, Groepsreis naar het internet, Hoe bereik je een gemeenschappelijke internet-toegang vanaf het LAN, c't 10/98, p. 48

ct



Zo zou het moeten: als je plezier wilt beleven aan netwerkspellen, mag je in het apparaatbeheer van Windows 9x geen opmerkingen over problemen vinden. Vaak moet de oorzaak van vermeende storingen in het LAN bij een fout van de grafische kaart worden gezocht.



Holger Bleich, Jürgen Kuri

Samen spelen

Over LAN-spellen, marathonspelers en netwerkparty's

De pret begint al met twee computers, maar collectief spelletjes spelen wordt pas echt leuk met nog meer deelnemers. Let wel, ook al werkt je LAN wil dat niet zeggen dat alle multiplayer-spellen zonder problemen op je netwerk draaien. Zeker wanneer er urenlange LAN-sessies plaatsvinden, of er als er met honderden mensen tegelijk wordt gespeeld, is knutseltalent en moderne netwerkkapparatuur een vereiste.

In de spellen top tien van december 1999 zaten nog maar drie (zuivere) solospellen. Alle andere software pronkte met netwerkmogelijkheden. Spelen op de computer is geen uitgesproken solobezigheid meer voor de middagpauze en de eenzame nachten.

Als je niet het internet op wilt om je in een groepsspel uit te leven, zul je over een LAN moeten beschikken. Wel moet je het spelletjesaanbod kritisch

bekijken. Niet alle programmeurs kunnen blijkbaar goed met het LAN-porten overweg; in bepaalde gevallen gaan de netwerkmogelijkheden niet verder dan internetondersteuning.

Drie van de door ons geteste spellen kunnen alleen op internet worden gespeeld: Mankind, Ultima, Online en de allernieuwste van Microsoft, Asheron's Call (zie tabel op p. 136). Doel van deze beperking: de fabrikanten hopen zo een lucratie-

ve bijverdienste binnen te halen. Bij de aanschafkosten voor de software komt namelijk ook nog een maandelijkse vergoeding voor het gebruik van de internetserver van de spelletjesfabrikant. Alleen Mankind heeft in de aanschafprijs de kosten van het eerste jaar online-spelen opgenomen, en wie verwacht nu dat zo'n spel na een jaar nog actueel is? Bovendien heeft Mankind hele andere nadelen naast de potentieel hoog oplopende kosten. (zie artikel p. 114).

Door elkaar

De andere multiplayer-spellen die we aan een stevig onderzoek hebben onderworpen kunnen wel op een LAN gespeeld worden. *Command & Conquer 3* en *Starcraft* vertonen daarbij wel

een eigenaardig trekje. Ze werken weliswaar met TCP/IP (zodat ze op internet kunnen functioneren), maar ze hebben IPX voor het lokale netwerk nodig. Dit heeft een hoop spelers hoofdbrekens bezorgd, omdat ze het op internet prima deden, maar op een LAN niet vooruit te branden waren: niemand had er immers aan gedacht om IPX te installeren. Wel geeft *Starcraft* een duidelijke vermelding dat het IPX nodig heeft als je een LAN-verbinding selecteert.

Maar zelfs wanneer je IPX hebt geïnstalleerd, betekent dat nog niet dat alles makkelijk en probleemloos werkt. Zo levert *Command & Conquer 3* op een LAN via IPX de nodige problemen op. De fabrikant beweert dat het met acht spelers op een LAN kan werken, maar ons lukte het niet om de software met meer dan twee deelnemers betrouwbaar te laten draaien. Het irritante is daarbij dat het systeem er meestal na een half uur vanwege synchronisatieproblemen mee op houdt, dus net als je lekker bent ingeschoten. Westwood heeft dit probleem pas half december van het afgelopen jaar met de Patch 1.17 verholpen. Een grote blunder, als je bedenkt dat dit spel een van de grote hits van het afgelopen jaar was. Ook schandalig, gezien de prijs van 90 gulden, waarvoor je slechts een licentie voor twee medespelers krijgt.

Westwood geeft in een kort commentaar op deze misser het dringende advies om 100 MBit-netwerkkarten te gebruiken als je het spel met meer dan twee spelers op een LAN wilt spelen. Dit is eigenlijk onzin: dezelfde versie die op een 10 MBit-LAN met meer dan twee spelers al met verbindingproblemen te kampen heeft, draait met langzamere verbindingen op internet wel goed: óók met meerdere spelers. Het is duidelijk dat Westwood de IPX-programmering niet onder de knie kreeg. *Command & Conquer 3* kan er wel prat op gaan het eerste spel te zijn dat alleen op een 100-MBit-LAN fatsoenlijk werkt.

Vermoeden van onschuld

Niet alle problemen met het spelen op een LAN worden door de software van de spellen ver-

Bekentenissen van een dienstweigeraar

Stel je eens voor: Je loopt 's nachts over een slecht verlicht plein. Plotseling komen er drie tot de tanden gewapende figuren uit een hoek, die het duidelijk op je leven hebben gemunt. Hoe zou jij reageren?

Het antwoord komt als een pistoolschot. Ik heb dan ook niet voor niets nachten achter elkaar getraind op dit soort situaties. Ik ontwijk de eerste schoten, probeer in de flank aan te vallen en vooral niet te blijven stilstaan. Ik zorg er ook voor dat de eerste tussen mij en de andere twee komt. Tegelijkertijd verwissel ik mijn rocket launcher voor een shotgun, wat bij een korte afstandsgevecht effectiever is. Tijdens de schietpartij concentreer ik me op de dichtstbijzijnde tegenstander, om daarna de anderen aan te vallen.

Ik beken. Ik heb "gequaked", en zonder gewetenswroeging. Het afknallen van virtuele tegenstanders is in wezen niet anders dan medespelers van het bord

gooien bij mens erger je niet. Al die moralisten kunnen zich beter druk maken over het feit dat 18-jarigen in het leger met echte wapens worden opgeleid om te doden, geen computerfiguren, maar echte mensen.

De stelling dat een spel als Quake agressie bevordert, is net zo plausibel als de tegenovergestelde bewering: Het schieten op het net is een vorm van communicatie die agressie afbouwt. Ruimhartige complimenten als 'niet slecht' wanneer iemand je heeft afgeschoten horen net zo goed bij de omgangsvormen als het krijgshaftige 'eat this' als je op het punt staat iemand om zeep te helpen.

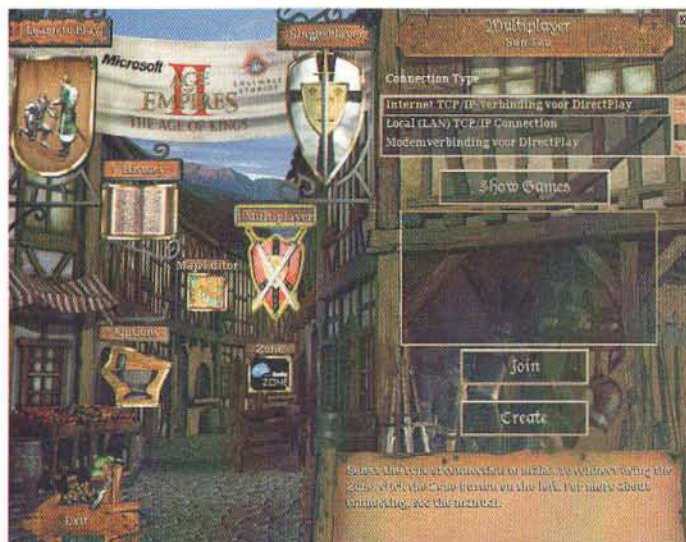
Ondanks gedetailleerde graphics met flink veel virtueel bloed blijven de gebeurtenissen op de monitor een spel zonder concrete relatie met de werkelijkheid. En mensen die een katalysator voor hun zieke fantasieën zoeken kunnen in de videotheek veel beter terecht.

oorzaakt. Als er verbindingsonderbrekingen en synchronisatieproblemen optreden, kijk dan ook eens goed naar de hard-en software van het netwerk en neem met name ook de Windows-configuratie goed onder de loep. (zie LAN-basics op p. 126). Software storingen zoals bij *Command & Conquer 3* zijn we namelijk noch bij *Starcraft* via IPX, noch bij de andere spellen via TCP/IP tegengekomen.

Wanneer de fabrikanten uitgaan van TCP/IP als netwerkprotocol, neemt meestal ook het aantal mogelijke deelnemers toe. *Half-Life* en *Starsiege: Tribes* kunnen met 32 man worden gespeeld. Eén van de computers in het LAN moet als spelserver draaien die de synchronisatie tussen de andere computers controleert. Het opzetten van deze software-module voeren de programma's bijna geheel zelfstandig uit. Als een deelnemer zich bij een wedstrijd voegt, dan moet hij met deze server verbinding maken. *Half-life* bijvoorbeeld vindt ook in een LAN de benodigde machi-

ne automatisch. Bij *Quake III Arena* daarentegen moet het IP-adres van de server aan de client bekend worden gemaakt. De ingebouwde browser kan de door de fabrikant op het internet vastgestelde spelservers vinden. Het enige wat hierbij uitkomst biedt is handmatig op elke client het betreffende configuratiebestand te editen. De invoer van de host-naam helpt je bij *Quake* meestal ook niet verder. Dit zou alleen werken als ofwel in het LAN een DNS-server actief zou zijn, of het bestand *hosts* op alle aangesloten machines zouden worden aangepast (zie artikel op p. 126).

Quake III Arena heeft nog een bijzonderheid: Normaal kunnen er maximaal twaalf mensen in het LAN ten strijde trekken, maar door handmatig de configuratie aan te passen kan dit aantal tot 32 worden uitgebreid. Een zogenaamde *dedicated server* is verder alleen verantwoordelijk voor het aanleveren van de gegevens aan de betrokken computers. Op de machine die als dedicated ser-



Age of Empires 2 laat je al aan het begin van het spel kiezen tussen verschillende netwerkprotocollen. Het bijzondere daarbij is dat je in een LAN zowel voor IPX als voor TCP/IP kunt kiezen.



Na de selectie van de multiplayer instelling legt de online help de volgende stappen in het netwerk uit. In een LAN werkt dit spel alleen met IPX.

Met acht vrienden zult gij zijn!

Vrijdagavond: De school is uit, het huiswerk is gedaan en het weekend kan beginnen. Wij hebben bij Daniel afgesproken. Zijn kleine kelderwoning lijkt wel te zijn gemaakt voor het spelen van netwerkspellen. De ruimte bestaat uit meerdere kleine kamers, en het belangrijkste, er zijn geen burens in de directe omgeving. Daniel speelt eerst een rondje Unreal Tournament om op te warmen. Als hij een subwoofer-systeem opendraait, herinner ik mij de waarschuwing van zijn moeder: "Denk erom, boven ons woont een verpleegster die vandaag late dienst had". Het is duidelijk dat Daniel, alias Blade, het liefste speelt met een hoop herrie. Squisher heeft daarentegen altijd zijn koptelefoon bij zich. "Ze hoeven toch niet allemaal te horen wat voor wapen ik aan het herladen ben". Squisher heet in het echte leven David en staat op het punt eindexamen te doen. In het weekend pakt hij vaak zijn computerspullen bij elkaar om samen met zijn vrienden te gaan spelen. Om half acht zijn alle computers opgesteld en alle kabels aangesloten. Er wordt over een simpel 10-MBit-ethernet via coax-kabels gespeeld. Dat is makkelijk aan te leggen en vooral goedkoop. "We hebben ons wel eens afgevraagd of we geen 100 MBit-hub moesten kopen" ver-

telt Squisher. Maar daar komt ook nog eens de aanschaf van de bijbehorende netkaarten bovenop en dan wordt het gewoon te duur.

Uit voorzorg hebben de acht spelers zich over twee ruimten met in elke kamer vier pc's verdeeld. Sommige spellen hebben namelijk een teamoptie. Deelnemers sluiten zich dan in groepen bij elkaar aan en ontwikkelen gezamenlijk hun spelstrategie.

Startschot

Eigenlijk kan het nu beginnen. Squisher stelt voor om warm te draaien met Quake. "Ah nee, laten we Action-Quake of Counter-Strike spelen", zeurt Felix. Er volgt een flinke discussie over de voor- en nadelen van verschillende 3D-schietspellen. Een half uur later opent Squisher de eerste Counter-Strike ronde. "Hee, waarom kan ik niet meedoen?", brult Foxhunter uit de naastgelegen kamer. De hulproep wordt niet gehoord, want Squishers terroristengroep is net bezig de bevrijding van hun gijzelaars door VN-troepen te verhinderen.

De terroristenjagers uit de andere kamer dringen net het huis binnen. "Er komt er een de brandtrap op! schreeuwt Nyler. "Maak je geen zorgen, ik sta op het dak. Ik knal hem neer!". In de volgende ronde heeft de anti-terreureenheid meer succes. Door handige coördinatie tussen het stormcommando en in dekking liggende scherpshutters, kunnen de gijzelaars in veiligheid worden gebracht. De strijd is onbeslist als ze de tweede ronde in gaan.

Nu wordt het echt spannend. Maar plotseling klinkt er te leurgesteld gekreun. Squishers computer is gecrasht. Nu moet eerst snel de oorzaak gevonden worden waarom zijn pc voortdurend Windows-bluescreens produceert. Opnieuw installeren van het spel helpt niet. Er rest hem niets anders dan zijn harde schijf te formateren en Windows opnieuw te installeren. "Dat

moet ik altijd om de paar weken doen, het wordt snel instabiel". Een uur later volgt de tweede poging. Weer dezelfde foutmelding. Squisher wordt kwaad. "Het moet wel een hardwareprobleem zijn". Be-

Nyler zet de voor- en nadelen van repeteergeweren tegenover machinepistolen op een rijtje terwijl hij een tweede stuk pizza naar binnen schuift. Langzamerhand begin ik het idee te krijgen dat ik in een



De eerste tekenen van vermoeidheid: Squisher loopt nietsvermoedend in een hinderlaag.

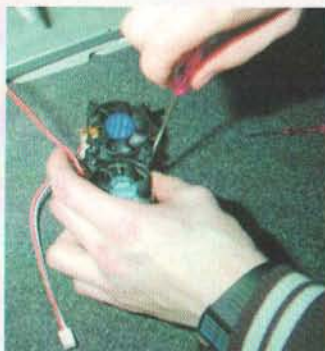
geleid door spottende opmerkingen van zijn vrienden schroeft hij zijn pc open. Wat hij tevoorschijn tovert zou c't-collega Andreas Stiller koude rillingen bezorgen: Een 366-Mhz-Celeron die via de BX-chipset tot 550Mhz is opgevoerd. "Tot nu toe deed 'ie het prima" verdedigt Squisher zich. Om de warmte-afvoer te verbeteren heeft hij een tweede ventilator op het CPU-koellichaam gemonteerd. Veel hielp dat blijkbaar niet. Snel wordt een sterkere ventilator vastgeschroefd, want Squisher wil de hoge snelheid behouden. "Die kan levens redden".

Om elf uur beginnen de acht teamspelers opnieuw. Dit keer werkt alles perfect. Na een uur doen de eerste tekenen van vermoeidheid zich gelden. Het is tijd om nieuwe krachten op te doen. Onder het genot van thuisbezorgde pizza's, cola en lambrusco discussiëren ze over de laatste speelronde. "Ik moet me aanwennen om jou meteen in je kop te schieten. Bij jou krijg je gewoon geen tweede kans".

Tarantino-film zit. Het gesprek komt op de nieuwe Action-Hit Quake III van ID-Soft. Blade moet niks hebben van het "overdreven hoge" speeltempo. "Blijven staan is in dat spel dodelijk". Squisher brengt daar tegenin dat de sfeer erg goed is, de figuren bijzonder grappig en dat de nieuwe wapens ook te gek zijn. Met de hardware eisen deed ID-Soft zijn fans in ieder geval geen genoegen.

Bevrijdingsstrijd

Genoeg gepraat. De gijzelaars wachten op hun bevrijding. Een tegenstander uit de naastgelegen kamer biedt een spel aan, maar Nyler kan zijn computer niet in het netwerk vinden. Wat is er nu weer aan de hand? Nyler kijkt de LAN-protocols op zijn computer na. Het kan eigenlijk niet dat IPX de voor Half-Life gebruikte TCP/IP stoort, maar voor de zekerheid deinstalleert Nyler het Novell-protocol. Desondanks vindt hij alleen de computers in de eigen ruimte in de netwerkomgeving. Het zal



Warmgelopen: De zwaar opgevoerde computers van spelletjesfreaks kunnen doorgewinterde hardware-experts koude rillingen bezorgen.

wel weer een hardwareprobleem zijn. Dus worden alle coax-kabels doorgemeten. Ah ha, de verbindingskabel tussen de beide kamers is defect. Dat demonstreert heel duidelijk de voordelen van de twisted-pair-topologie: bij een ster-vormige verkabeling met de hub in het midden, zouden de anderen geen problemen hebben gehad. Terwijl twee mensen een nieuwe kabel regelen ('s nachts om half twee) zitten de anderen te klagen over Felix' gebrek aan fantasie bij het verzinnen van een naam voor zijn computer. Squishers computer heet Shadowquake, Moritz heeft zijn apparaat Foxhunter genoemd. Dan is het toch wel heel toevallig dat de computer van Felix nu Shadowhunter heet. Ik vraag aan de aanwezigen wat zij van georganiseerde spel-clans vinden. De groep vindt het maar niks. "Ik zou nooit in clanverband spelen. Met de hier geldende telefoontarieven zijn lange internet sessies nog steeds veel te duur. Bovendien wil ik spelen wanneer ik daar zin in heb en niet wanneer de groep dat voorschrijft", zegt Nyler.



's nachts om half een: Ook de spelers van een privé-LAN-festijn moeten soms pauzeren.

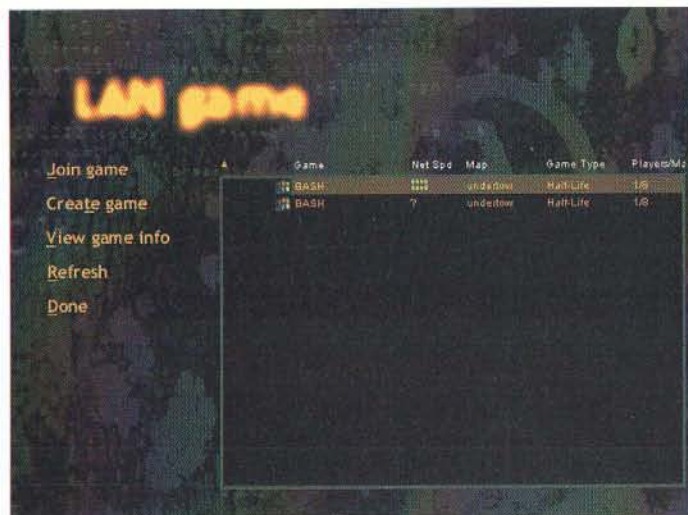
Ondertussen is een nieuwe kabel geïnstalleerd en kan er verder gespeeld worden met Counter Strike. John Clark uit de naastgelegen kamer is in topvorm, bijna elk schot van zijn sniper rifle is raak. Telkens als het lukt om Clark op tijd om zeep te helpen, wordt er gejuicht. Daarbij vergeten ze bijna het eigenlijke doel van de missie. De vier vrienden in de kamer willen een bom in het door de vijand gecontroleerde

gebied plaatsen. Het mag de anderen niet lukken om de bom op tijd onschadelijk te maken. Maar dan ontploft midden in de strijd een hele andere bom. "Mijn computer gaat niet meer aan", roept Moritz van de overkant. Kane wijst op de stekkerdoos en meet deze met een multimeter door, maar zonder succes. Dus wordt de computer opengeschroefd en de interne voeding gecontroleerd. Kijk aan: de zekering is doorgebrand. Er wordt snel een nieuwe zekering gezocht en het spel kan weer verder.

Eindsprint

Squisher vertelt grijnzend dat er normaal nooit zoveel misgaat. Hij mompelt iets over het 'publiekseffect', terwijl hij Quake III Arena opstart. Blade was liever Unreal Tournament uitgebreid gaan testen, maar hij sluit zich mokkend bij de meerderheid aan. Het gevolg is dat we om de vijf minuten uit zijn hoek "Dit is shit" of "Kijk nou wat waardeloos" moeten horen. De buitenste arena's met hun trampolines en draaiende platforms vindt hij daarentegen wel leuk.

"Het is veel te snel, maar het is wel supertof om te spelen". Ondertussen is het zeven uur 's ochtends. Ik pak m'n camera en neem stilletjes afscheid. Deze sessie is een van de kortere. De jongens worden 's middags door hun ouders opgehaald. Vaak spelen ze tot zondagavond door. Onderweg naar het hotel zit ik een beetje te balen dat ik al weg moest. Het was inderdaad supertof.



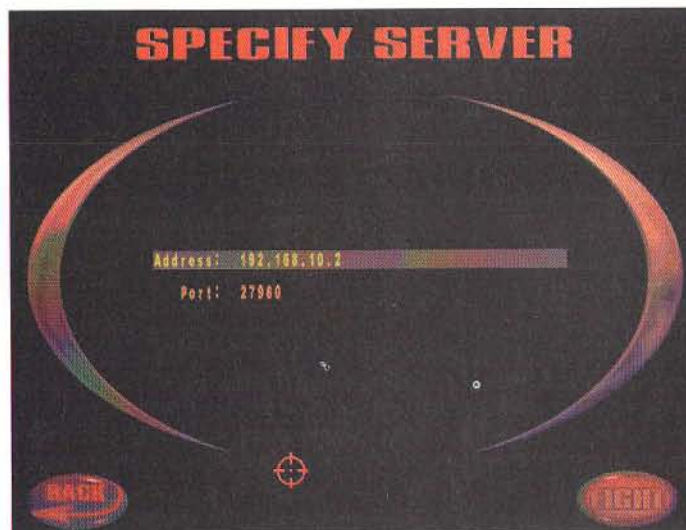
Half-Life vindt ook op het lokale IP-net automatisch de aangeboden spellen, maar de weergegeven informatie is heel summier.

ver dienst doet kun je niet aan het spel deelnemen.

Voor bescheidener wensen hoeft je niet meteen een heel netwerk te hebben. Je kunt bijvoorbeeld twee computers met een coax- of met een gekruiste twisted-pair-kabel aan elkaar koppelen. *Command & Conquer 3*, *Starcraft* en *Age of Empires 2* werken ook met een directe modemverbinding tussen twee machines of met de aansluiting via een nulmodemkabel. Echt leuk is dat niet op die manier. Het spelen over de seriële poort via een nulmodemkabel (gekruste seriële kabel) is erg langzaam. Als je met een modem bij de computer van een andere deelnemer inlogt, is de verbinding wel beter dan bij een

internet-wedstrijd. De drie genoemde mogelijkheden voor deze één-op-één verbinding beperken het aantal spelers tot twee. Collectief spelen wordt pas echt leuk met vier of meer spelers.

Je moet er in ieder geval op letten dat steeds een even aantal deelnemers aan de gezamenlijke wedstrijd gaat meedoen. Maar als deze teams niet gelijkwaardig aan elkaar zijn, is de pret ook gauw voorbij. Let wel, hoe meer deelnemers, des te hoger zijn de eisen die gesteld worden aan de stabiliteit van de aangesloten computers en de netwerkinstallatie. Zelfs bij privé-wedstrijden op een LAN kunnen de eisen al behoorlijk groot zijn (zie kader 'Met acht vrienden vrienden zult gij zijn!').



Als je geen contact opneemt met de in de browser voorgeprogrammeerde servers, moet je aan de Quake Client het IP-adres van een server doorgeven.

Multiplayer-spellenoverzicht

Fabrikant	Valve Blizzard	id Software Ensemble Studios	Dynamics Vibes	Epic Games Origin	Westwood Turbine Entertainment
Product	Half-Life	Quake 3 Arena	Starsiege: Tribes	Unreal Tournament	Command & Conquer 3
Actuele versie	1.0.1.5	1.11	1.9	4.02	1.17
Genre	first-person-shooter	first-person-shooter	first-person-shooter	first-person-shooter	real time-strategie
Algemene eigenschappen					
Singleplayer-modus	✓	✓	-	✓	✓
Bots/computer tegenstanders	op website	✓	op website	✓	✓
Add-ons	Opposing Force	-	-	Return to Na Pali	-
Level-editor	op cd	op internet	op internet	op cd	op cd (toevalsgenerator)
Auto-update via internet	✓	-	-	✓	✓
Systeemeisen					
Processor (minimum/optimum) [MHz]	133/300	233/400	200/266	233/450	166/300
Werkgeheugen (minimum/optimum) [MByte]	32/64	64/128	32/64	64/128	32/128
Besturingssysteem	Win 9x, NT 4.0	Win 9x, NT 4.0, (Linux, Mac)3	Win 9x/NT 4.0	Win 9x, NT 4.0, (Linux, Mac)4	Win 9x, NT 4.0
Grafische renderer	software, Direct3D, OpenGL	OpenGL	software, Direct3D, Glide	software, Direct3D, Glide, S3Metal	software
Multiplayer-eigenschappen					
Speelvarianten	Deathmatch, Teamdeathmatch, Capture the Flag, Team Fortress Classic	Deathmatch, Teamdeathmatch, Capture the Flag, Tournament	Deathmatch, Teamdeathmatch, Capture the Flag, Capture and Hold, Defend and Destroy, Find and Retrieve	Deathmatch, Teamdeathmatch, Dominion, Capture the Flag, Assault, Last Man standing	geen
Aantal multiplayer-levels	19	30	37	50	25 + toevalskaarten
Connect browser	✓	✓	✓	✓	✓
max. aantal spelers bij internet-spellen (UDP/IP)	32 spelers	12 spelers1	32 spelers	16 spelers	4 spelers
max. aantal spelers in het LAN (IPX)	32 spelers	12 spelers1	32 spelers	16 spelers	8 spelers
Aantal LAN-spelers per cd	geen opgave	122	geen opgave	1	2
max. aantal spelers via directe modem-verbinding	-	-	-	-	2 spelers
max. aantal spelers via nulmodem kabel	-	-	-	-	2 spelers
Beoordeling					
Speelbaarheid met 56k-modem	⊖⊖	⊕	⊕	⊕⊕	⊖
Speelbaarheid met ISDN (64 k/128 k)	○/⊕	⊕⊕/⊕⊕	⊕⊕/⊕⊕	⊕⊕/⊕⊕	○/○
Speelbaarheid met vaste lijn T1	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕
Installatie	⊕	⊕⊕	○	⊕	⊕
Introductie	⊕	⊕	○	⊕⊕	⊕
Bediening	⊕⊕	○	⊕	⊕⊕	⊖
Graphics	⊕	⊕⊕	○	⊕⊕	○
Geluid	○	⊕	○	⊕⊕	○
Spelplezier	⊕	⊕⊕	○	⊕⊕	○
Iopende kosten	-	-	-	-	-
Prijs in fl / bfr (circa)	80	100/1995	80	100/ 1830	90
Verkoop	Homesoft	NL CD data/ BLG Centresoft/Homesoft		Infogam	Electronic Arts
Telefoon NL	-	-	-	-	-
Telefoon BLG	-	-	-	-	-
Internet	www.sierrastudios.com/ games/half-life	www.quake3world.com	www.dynamix.com	www.unrealtournament.com of www.gtgames.com	www.fiberiansun.com

¹ Als de configuratie met de hand wordt geëdit, zijn er maximaal 32 spelers mogelijk

² opgave alleen bij list servers met Bots

³ Verkoop van de Linux-versie via Loki-Games

⁴ servers en clients voor Linux zijn op de website te vinden

⁵ de spelkosten voor een jaar zijn al bij de prijs inbegrepen

⁶ tot dusver alleen in de US verkrijgbaar

⊕⊕ zeer goed

⊕ goed

○ voldoende

⊖ slecht

⊕⊕ heel slecht

✓ aanwezig

Openbare, meestal commerciële wedstrijden, barsten al helemaal van de hightech apparatuur.

Grootheidswaanzin

Mega-evenementen zoals de Games Gathering (GaGa, 10 tot 12 december 1999) in Duisburg gebruiken door sponsors ter be-

schikking gestelde apparatuur ter waarde van zo'n 6 miljoen gulden. Bij dit soort manifestaties doen honderden mensen mee in wedstrijdverband. De GaGa was met 1600 deelnemers de grootste LAN-party tot nog toe in Europa en zal daarvoorlopig ook wel blijven. Blijkbaar raken de organisatoren van der-

gelijke grote evenementen aan de grenzen van het haalbare rendement.

Technici van Gamers Network hadden voor het evenement in Duisburg in korte tijd een netwerk opgezet met acht segmenten en telkens een IP-subnet voor 200 gebruikers. Dit

alles werd door catalyst-switches van het merk Cisco bij elkaar gehouden, die ook als router fungeerden (marketing-mensen noemen dit graag een layer-3-switching). Het complete net was redundant opgezet, waardoor het netwerkverkeer op de GaGa vlekkeloos werkte.

Problemen ontstonden op een

Blizzard	Ensemble Studios	Vibes	Origin	Turbine Entertainment
Starcraft	Age of Empires 2	Mankind	Ultima Online	Asheron's Call
1.07	2.0	1.5	1.26.2b	1.10.2245.r
real time-strategie	real time-strategie	real time-strategie	role-playing game	role-playing game
✓	✓	-	-	-
✓	✓	-	-	-
Brood War	-	-	-	-
op cd	op cd	-	-	-
✓	-	✓	✓	✓
100/166	166/400	166/200	133/300	166/300
32/32	32/128	32/32	32/64	32/64
Win 9x, NT 4.0 (Mac)	Win 9x, NT 4.0	Win 9x	Win 9x	Win 9x
software Melee	software Random Map Generator	software, Direct3D geen	software geen	software, Direct3D geen
Free For All, One On One Capture the Flag, Greed, Slaughter Sudden Death, Teamplay	Regicide Deathmatch Scenarios			
64	16 typen, toevalskaarten	een enorme wereld	19 servers	6 servers
✓	✓	✓	✓	✓
8 spelers	8 spelers	onbeperkt	onbeperkt	onbeperkt
8 spelers	8 spelers	-	-	-
8	1	-	-	-
2 spelers	2 spelers	-	-	-
4 spelers	2 spelers	-	-	-
⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
⊕⊕/⊕⊕	⊕⊕/⊕⊕	⊕⊕/⊕⊕	⊕/⊕	⊕⊕/⊕⊕
⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕
⊕⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕
⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕
⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕
⊕	⊕	⊕	⊕⊕	⊕
⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕
-	-	49 \$/jaar	9,95 \$/maand	9,95 \$/maand
50	119/ 1999	49 \$ 5	50	56 \$6
Homesoft	Microsoft	Cryo Interactive	Electronic Arts	Microsoft
-	NL 020 5001500	+49 72213007666	-	NL 020 5001500
-	BL 02 513327	+49 72213007666	-	BL 02 513327
www.blizzard.com/star/ star.htm	www.microsoft.com/ games/age2	www.mankind.net	www.uo.com	http://www.zone.com asheronscall
- niet aanwezig	g. o. geen opgave			

onverwachte plaats. Toen het grootste deel van de spelcomputers was aangesloten, gingen sommige groepen van het door Yello opgezette elektriciteitsnet plat. De oorzaak was een combinatie van factoren: Meegebrachte verlichting, koffiezetapparaten en waterkokers zorgden voor onvoorziene pieken in het

stroomverbruik. Maar er deden ook geruchten de ronde over ernstige problemen met de ATX-voedingen van Aldi-computers die voor flinke stroomspanningen in het elektriciteitsnet zorgden. De organisatie kon het overbelaste stroomnet alleen aan de gang houden door van tijd tot tijd de verwarming laag

te zetten, met als resultaat dat het af en toe flink koud werd in de zaal.

Nadat een aantal net gearriveerde spelers vanwege de stroomuitval niet kon spelen, was de stemming aan het eind van de dag tot een dieptepunt gedaald. De organisatoren bleken

echter erg flexibel te zijn, en wisten bijna alle problemen tegen de volgende ochtend onder controle te krijgen. In een brief op internet verontschuldigde zij zich desondanks uitvoerig tegenover de deelnemers: "Ongetwijfeld hebben wij organisatorische fouten gemaakt. Wij hebben van dit evenement geleerd en geven onze fouten toe."

De vraag is waarom deze mega-evenementen worden georganiseerd. Privé-LAN-sessies kunnen vrijwel zonder problemen met meegebrachte apparatuur worden georganiseerd. Commerciële belangen spelen geen rol. Waarom worden er dan zulke miljoenenverslindende mega-bijeenkomsten gehouden? Jens Hilgers van Gamers Network, dat de GaGa georganiseerd heeft, benadrukt: "Iedereen die beweert dat dit evenement financieel ook maar iets oplevert voor de organisatoren, kan ik verzekeren dat dit absoluut niet het geval is".

In het vervolg zullen er wel twee soorten LAN-party's ontstaan. Aan de ene kant evenementen die zonder winstbejag door freaks puur voor de lol worden georganiseerd (zie kader "Met acht vrienden zult gij zijn!") en aan de andere kant professioneel tot in de puntjes georganiseerde manifestaties van grote organisaties, bijvoorbeeld telecommunicatiebedrijven.

Privésfeer

We zijn nog ver verwijderd van Amerikaanse toestanden, waar professionele spelers voor prijzengelden van soms wel \$10.000 per toernooi spelen. Toch zijn de eerste aanzetten tot een flinke commercialisering van de scene overduidelijk. Tot nu toe zijn er alleen (soms zeer hoogwaardige) spullen te winnen. Desondanks zullen er binnen afzienbare tijd ook buiten Amerika profs zijn die 'spelerdewijs' in hun levensonderhoud voorzien. Veel enthousiaste spelers zetten vraagtekens bij deze tendens. Voor hen is het gezamenlijk spelen een vrijetijdsbesteding, waarbij het plezier voorop staat. Zij knutselen liever urenlang aan het netwerk en de computers, in plaats van op de high-end apparatuur van commerciële organisatoren te

Wat zijn LAN-Party's?

Een LAN-party (Local Access Network) is een bijeenkomst van mensen die spellen spelen via een netwerk. Het is namelijk vaak leuker spellen te spelen met menselijke tegenstanders en hier zie je meteen het voordeel van een LAN-party ten opzichte van spellen via het internet. Als je via het internet speelt kun je met je medespelers communiceren maar je kunt ze niet zien balen als je ze verpletterend hebt verslagen. Verder is er geen sprake van dat de traagste verbinding de snelheid van het spel bepaalt ('lag') en er is geen verschil in responstijd zoals je dat via het internet wel hebt, de speler met de snelste verbinding schiet daar namelijk ook het eerst.

Er zijn verschillende soorten LAN-party's: er zijn commerciële party's waar de organisatie winst wil maken, maar er zijn er ook waar men alleen maar probeert de kosten eruit

te halen. Afhankelijk van de contributie die van 25 tot ruim honderd gulden kan bedragen, moet je je eigen apparatuur meenemen. Ook het soort spellen dat gespeeld wordt is verschillend, maar first-person-shooters zijn het populairst en dan vooral Counter-Strike, Unreal Tournament, Quake III Arena en Half-Life. Het aantal deelnemers kan variëren van enkele tientallen tot vele honderden (bijvoorbeeld de Games Gathering in Duisburg). Ook de prijzen die je kunt winnen variëren sterk, van een zak chips tot hoogwaardige apparatuur (in de Verenigde Staten zijn er duizenden dollars te winnen).

Voor meer informatie over LAN-party's: <http://www.lanparty.com>, daar kun je ook zien wanneer er een LAN-party bij jou in de buurt gehouden wordt: <http://lanparty.com/lan-region.shtml>.

vertrouwen. Het rommelen met netwerkkabels en processorventilatoren is gewoon een deel van de pret. Het hoeft dan ook niet altijd het meest actuele first-person-shooter of een modern strategiespel te zijn. Voor wie niet met schietspellen of met virtuele werelden uit de voeten kan, zijn er natuurlijk ook klasieke spelletjes op het LAN of op internet te spelen. Zo vind je onder <http://www.tetrinet.org> de multiplayer-versie van het bekende Tetris, geschikt voor maximaal zes spelers. Liefhebbers van de koning der spellen kunnen op de site <http://www.msn.com> schaaktegenstanders zoeken, daar kun je ook online backgammon spelen.

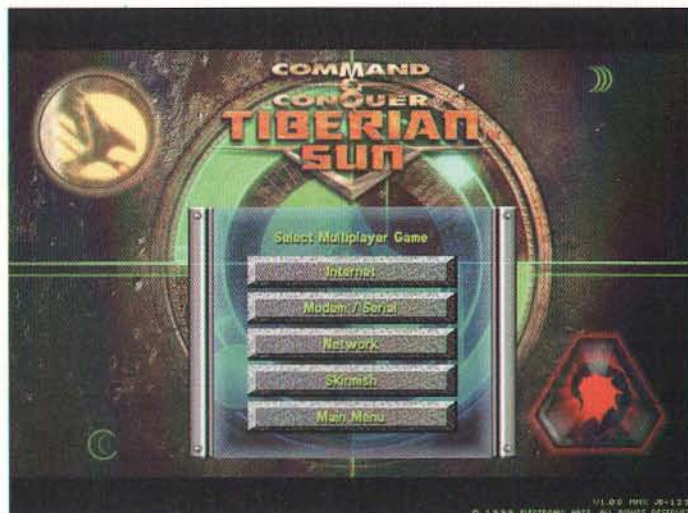
Je hoeft niet persé voortdurend online te zijn of over een eigen LAN te beschikken om gezamenlijk te spelen. Het kan ook heel spartaans. Zo zijn er spellen die via e-mail gespeeld worden (PBem). Hierbij speel je via elektronische post. Je kunt bijvoorbeeld schaken via e-mail door je tegenstander je zetten toe te sturen. Veel spellen kunnen via elektronische post gespeeld worden of aangepast worden om via e-mail gespeeld te worden. Zo kan je via

e-mail role-playing games, war-games en strategische spellen spelen (zie <http://www.pbem.com> voor meer informatie).

Ook liefhebbers van oudere IPX-LAN-spellen die de investering in een eigen net voor gemeenschappelijke wedstrijden niet aandurven, kunnen terecht op het internet. Maar meestal gaat dit niet al te best. Zonder TCP/IP draait tenslotte niets op het net der netten. De oplossing komt van KALI.net (<http://www.kali.net>). Het programma KALI simuleert IPX over een TCP/IP-verbinding.

Op KALI.net staan diverse servers ter beschikking, waarmee je bepaalde spellen via internet kunt spelen. Let wel, KALI is niet het spel zelf, maar alleen de IPX-emulatie voor TCP/IP - de originele versie van de spelsoftware moet dus altijd in het bezit van de online speler zijn. Bovendien kost de KALI-client-software ook nog wat. Bijna 50 gulden (\$20) moet worden neergeteld voor onbepaald gebruik. De ongeregistreeerde toegang tot KALI.net wordt al na 15 minuten afgesloten.

Er zijn dus mogelijkheden genoeg, als je tenminste van computerspelletjes houdt...




Net als bij *Command & Conquer 3* moet je bij alle netwerkspellen bij het begin bepalen of je via het internet of op een LAN wilt spelen.



Als je bij *Command & Conquer 3* eenmaal in de lobby bent aangeland en het spelletjesaanbod ziet, weet je in ieder geval dat het LAN werkt.



Bij alle netwerkspellen kunnen de instellingen net als hier bij *Command & Conquer 3* alleen door de aanbieder van het spel worden veranderd. Medespelers wordt de toegang tot de opties ontnomen. 

DMA-modus onder NT afdwingen

? Ik gebruik onder NT de nieuwe versie van het atapi.sys, omdat ik een harddisk met meer dan 8 GB in mijn computer heb ingebouwd. Sindsdien lukt het me niet de DMA-modus te activeren. De tool Dmacheck meldt ook na een herstart 'DMA not in use'. Onder andere besturingssystemen werkt mijn computer zonder problemen in de DMA-modus.

gelijktijdig RAM-vretende programma's zoals Netscape moeten laten lopen. In 'File, Preferences' kun je bovendien enkele instellingen doorvoeren, die de werksnelheid beïnvloeden. Eerst moet je dan de optie 'Conservative memory usage' uitschakelen. Zet de 'Tile Cache Size' zo hoog mogelijk – hoe groter de 'Tile Cache', des te minder gegevens schrijft Gimp naar de harde schijf weg. Het Gimp-handboek raadt voor deze instelling een kwart van het fysiek voorhanden RAM aan, maar wijst er wel op dat dat alleen bij heel grote beelden een merkbaar effect heeft. Houd ook rekening met de 'levels of undo' – voor ieder level moet Gimp meer gegevens in het geheugen houden.

Snel zoekresultaat

? Ik heb op mijn Windows-computer een paar honderd tekstbestanden over meerdere harddisks verspreid staan. De 'zoeken'-functie in Windows 95/98 is weliswaar heel praktisch, maar het zoeken duurt inmiddels erg lang. Bestaat er een truc om het zoeken te versnellen?

! De 'zoeken'-functie in het Windows-startmenu heeft een praktische functie die meestal over het hoofd wordt gezien: als je in dit venster in het menu Bestand de optie Zoekactie opslaan kiest, wordt er een FND-bestand met het actuele zoekfilter op je desktop gezet. Als je in het menu Opties 'Resultaat opslaan' hebt geactiveerd, wordt ook het zoekresultaat mee opgeslagen. Een dubbelklik op de FND-icon brengt hiermee het laatste resultaat van een eventueel heel lang durende zoektocht binnen een paar seconden weer op het beeldscherm.

Dode monitor-ingang

? Ik heb een monitor, die niet alleen een D-Sub- maar ook een BNC-ingang heeft. Als ik de BNC-video-ingang gebruik, herkent de plug&play-ondersteuning van Windows 98 de monitor niet. Bij gebruik van de D-Sub-ingang daarentegen wel. Waaraan ligt dat?

! Onder Windows 95/98 wordt de plug&play-geschiktheid van een monitor door het uitlezen van het DDC (Display Data Channel) gewaarborgd. Omdat er via een BNC-aansluiting geen DDC wordt overgestuurd, kan de grafische kaart ook geen informatie over de monitor ontvangen. De monitor wordt niet 'gezien' en moet handmatig geconfigureerd worden. Om te verhinderen dat de grafische kaart bij het booten het DDC probeert uit te lezen, kun je in de registry onder Hkey_Local_Machine\System\CurrentControlSet\Services\Class\Display\000x\Default de registratie voor DDC van '1' in '0' veranderen. Dit kun je het best voor alle aanwezige sleutels 0001, 0002 ... doen.

Automatisch opslaan in Excel

? In Word kun je in het menu Extra/Opties op het tabblad 'Opslaan' bij 'Auto-Herstel-informatie opslaan' instellen met welk tijdsinterval het programma het actuele document moet veiligstellen. Dit tabblad ontbreekt echter in Excel. Bestaat daar geen mogelijkheid tabellen automatisch te laten veiligstellen?

! Waarom dezelfde functies in Word en Excel zelfs in de huidige Office-2000-versie volkomen inconsistent geïmplementeerd zijn, zal wel het geheim van Microsoft blijven. In plaats van dit zoals in Word

Master en slave verwisselen

? Bij de Ultra-ATA-66-kabels zijn de stekkers voor master en slave verschillend gekleurd – de master hoort aan het einde van de kabel en de slave in het midden. Functioneert dit ook omgekeerd?

! Ja, de drie stekkers van de Ultra-ATA/66-kabel zijn inderdaad enigszins anders aangesloten, belangrijk is alleen dat de blauwe stekker aan de hostadapter wordt aangesloten zodat deze de 80-aderige kabel als zodanig herkent en de Ultra-ATA/66-modus vrijschakelt. De zwarte stekker is bedoeld voor de master en de grijze voor de slave. Ze verschillen alleen wat betreft de aansluiting van het cable-select-sigitaal van elkaar. Door dit signaal kan een schijf automatisch herkennen of hij als master of als slave moet werken. Dit automatisme treedt in werking als je de jumpers bij beide schijven op 'cable select' in stelt. Als je de drive op de grijze stekker echter handmatig als master en de drive aan de zwarte stekker als slave configureert, werken ze evengoed samen als omgekeerd.

Zeg 'ja' tegen Linux

? Ik installeer op Linux-computers regelmatig een softwarepakket waarbij ik het maar niet afgeleerd krijg dat mij iedere keer naar mijn goedkeuring ten aanzien van de licentievoorwaarden wordt gevraagd. Kan ik deze lastige vraag niet op een of andere manier omzeilen?

! 'yes' – sorry voor het Engelse antwoord, maar dit is precies de naam voor de oplossing van je probleem. Via een uitvoeromleiding als

yes | install-xyz

bevestigt de Unix-tool alle navragen met 'y'. Desgewenst kan 'yes' natuurlijk ook 'nee' zeggen (yes 'nee').

Gimp versnellen

? Ondanks 256 MB RAM en een CPU van 350 MHz constateer ik al bij de bewerking van beeldbestanden vanaf een grootte van ongeveer 5 MB lange pauzes in het systeem. De computer is alleen al door eenvoudige kleurwaardeveranderingen in de gradatiecurven soms minuten lang bezig. Bestaan er instellingen waarmee ik Gimp tot een acceptabele werksnelheid kan overhalen?

! Om te beginnen zou je bij de bewerking van grotere beelden onder Gimp niet te-

via een optie af te handelen, moet je in Excel – ook in de Mac-OS-versie – eerst de extra add-in 'Automatisch opslaan' via 'Extra's/add-ins-manager' implementeren. In het menu 'Extra' verschijnt dan de optie 'Automatisch opslaan ...', om het tijdsinterval in te stellen.

Andersom zoeken

? Ik wil onder Linux in een directory alle bestanden vinden waarin een bepaalde string niet voorkomt. Mijn eerste idee, met 'grep -vI *' te werken, functioneert niet omdat het alle bestanden meldt waarin de string in een willekeurige regel niet voorkomt.

! Hiervoor moet je een eenvoudige lus laten uitvoeren:

```
for i in *; do
grep <String> $i /dev/null | echo $i
done
```

De verbinding van de beide instructies via 'II' heeft tot gevolg dat echo alleen wordt uitgevoerd als de eerste instructie een exit-status ongelijk aan 0 oplevert, dus grep de string niet heeft gevonden.

Telnet uitschakelen

? Wordt de Telnet-dienst onder Linux (RedHat) als daemon gestart? Als dat zo is, hoe heet die dienst dan en hoe kan ik hem (de)activeren?

! Onder Linux start normaal gesproken de internet-daemon (inetd) de telnet-server (in.telnetd), zodra er een telnet-aanvraag binnenkomt. Of inetd telnet-aanvragen aanneemt, leg je in het bestand /etc/inetd.conf vast. Met de regel

```
telnet stream tcp nowait root /usr/sbin/tcpd in.telnetd
```

reageert de computer op telnet-aanvragen. Wanneer je de regel in commentaar omzet en inetd opnieuw start, wordt er geen telnetd meer gestart.

Audio-grabben onder Linux

! In het artikel 'Muziek voor de pinguïn', c't 3/2000, pag. 142, hebben we ervoor gewaarschuwd dat de Linux-tool cdparranoia erg langzaam is met ATAPI-cd-roms. In onze tests had deze ruim een minuut nodig om een minuut muziek uit te lezen. Blijkbaar zijn er problemen bij de communicatie tussen cdparranoia en de ATAPI-driver in de Linux-kernel. Samen met de auteur hebben we nu een manier gevonden, dit probleem te omzeilen tot er een verbeterde versie van cdparranoia beschikbaar is. Hiervoor moet je in de kernelconfi-

guratie de ondersteuning voor ATAPI-cd-romdrives uitschakelen en in plaats daarvan de optie SCSI-emulatie selecteren. Bovendien moet je de ondersteuning voor SCSI, SCSI-cd-rom en Generic SCSI activeren. Een zo gecompileerde kernel zou bij het booten de cd-romdrive als SCSI-apparaat moeten herkennen. Via de device /dev/sg0 kon cdparranoia vervolgens audiodata bijna drie keer sneller uitlezen dan eerst via de ATAPI-device. Zelfs leesprocessen van normale data-cd's verliepen hiermee iets sneller.

Contextmenu schoonmaken

? Hoe kun je de registraties wissen die zich in loop der tijd in het Windows-contextmenu van de rechter muisknop onder 'Nieuw' ophopen? Deze registraties zitten ook in het menu 'Bestand>Nieuw' van een drivevenster.

! Hiervoor kun je het beste gebruikmaken van de utility TweakUI: hierin kun je comfortabel selecteren welke registraties dit menu moet omvatten. Gebruikers van Windows 98 vinden TweakUI in de directory tools\reskit\powertoy op hun Windows-cd. Gebruikers van Windows 95 en 98 second edition kunnen het als onderdeel van de Windows PowerToys onder <http://www.microsoft.com/windows95/download/contents/WUToys/W95PwrToys-Set/Default.asp> gratis vanaf internet laden.

Toegang van Windows tot Linux-partities

? Bestaat er een mogelijkheid om onder Windows Linux-partities te benaderen?

! Ja het programma heet Explore2fs en is te vinden onder <http://uranus.it.swin.edu.au/~jn/linux/Explore2fs.htm>. Het heeft een grafische interface en staat in de Alpha-versie behalve lees- ook schrijftoegang van Linux-partities toe.

Meerdere monitoren onder X11

? Ik gebruik sinds enige tijd de multimonitorfunctie van Windows en wil de daaruit resulterende mogelijkheden niet meer missen. Bestaat dergelijke software ook voor Linux, misschien zelfs voor de KDE-desktop?

! Het gebruik van meerdere monitoren (X11 heeft het hier over 'multi headed displays') heeft onder het X Window System niets met de desktop-interface (KDE, Gnome, fvwm2 etc.) te maken, maar is een functie van de X-server. Het bij Linux geleverde XFree86 zal deze feature pas vanaf de komende versie 4.0 ondersteunen. Er be-

staan echter commerciële X-servers voor Linux, die dat nu al kunnen, bijvoorbeeld MetroX (www.metrolink.com/products/metrox/index.html) of Accelerated-X (www.xig.com).

Meerdere gebruikers onder Mac OS 9

? Voor mijn kinderen heb ik onder Mac OS 9 meerdere gebruikers in de tabbladen-modus geconfigureerd. Ze kunnen door het indrukken van de Shift-toets deze beveiliging weliswaar niet omzeilen, maar met een ingedrukte spatiebalk komen ze wel in het regelpaneel Extensions Manager (EM, Extensiebeheer) terecht, waar ze het systeem overhoop kunnen halen. Is dat niet te verhelpen?

! Jawel. Hiervoor moet je de extensie EM Extension handmatig uit de systeemextensies verwijderen. Je kunt deze het beste in de map System Extensions (Disabled) zetten, zodat je hem makkelijk via het regelpaneel Extensions Manager weer kunt activeren. Je kunt deze extensie niet vanuit het regelpaneel uitschakelen, omdat dat de extensie helemaal niet weergeeft. Overigens: de extensie Multiple Users mag in Extensions On/Off alleen door de systeembeheerder van een computer gedeactiveerd worden.

Tegenstribbelend Linux-bestand

? Ik heb door een typefout (ls >--help in plaats van ls --help) een bestand met de naam '--help' gemaakt. Dit kan ik niet wissen, omdat de instructie 'rm --help' natuurlijk altijd de 'help' voor rm aangeeft. Als ik probeer het bestand te wissen door het anders te noemen, krijg ik de 'help' voor de mv-instructie.

! Je moet voor de bestandsnamen een pad zetten, type bijvoorbeeld 'rm ./--help'.

Drag & drop bij fullscreen-vensters

? Als ik onder Windows een object van het ene schermvullende programma naar het andere wil slepen, moet ik eerst beide programmavensters verkleinen en ze dan ook nog op de juiste manier plaatsen. Kennen jullie misschien een snellere mogelijkheid?

! Op deze manier gaat het sneller: sleep het geselecteerde object naar het taakbalk-item van het andere programma en blijf de muisknop ingedrukt houden. Vrij snel daarop springt het desbetreffende programmavenster naar voren en kun je de gemaakte selectie comfortabel daar naartoe slepen.

KDE-programma compileren

? Ik probeer het KDE-programma kmemstat te compileren, maar de aanroep van 'make' houdt er regelmatig mee op met foutmeldingen over niet-gevonden include-bestanden. Ik heb echter KDE en Qt geïnstalleerd en 'configure' maakt ook geen opmerkingen over ontbrekende bestanden.

! Het pakket bevat een bestand Config.cache dat de instellingen van het systeem bevat. Het meegeleverde bestand verwacht de include-bestanden op een andere plaats dan waar jij ze hebt. Wis het bestand en zet:

```
export QTDIR=/usr/lib/qt
export KDEDIR=/opt/kde
```

waarbij je de paden naar je eigen situatie moet aanpassen. Na een nieuwe aanroep van configure vindt het programma de benodigde header-bestanden en moet make zonder verdere fouten doorlopen.

Grafische kaart afgeremd

! Mijn nieuwe pc-systeem liep onder Windows 98 SE met DirectX 7 bij alle applicaties en spellen foutloos. Alleen de resultaten van de Direct3D-benchmarks lagen slechts op ongeveer de helft van de waarden die in de c't-tests worden genoemd. Met grote tegenzin heb ik mijn BIOS-optimalisering ongedaan gemaakt, om op een maagdelijk systeem alles opnieuw te installeren. Daarna was het grafische tempo meer dan verdubbeld. De AGP Aperture Size bleek de rem te zijn: ik had deze tot 4 MB verkleind. Toen er weer 64 MB (default) waren ingesteld, liep alles naar wens.

Verkeerde hoofdgeheugen-timing

? Op mijn pc breekt de Windows-installatie altijd af met de foutmelding dat er een .CAB-bestand defect is of dat er een EXE-bestand niet wordt gevonden. Op een andere pc kan ik Windows vanaf dezelfde cd foutloos installeren.

! Vaak is niet de cd of de cd-drive de oorzaak voor de foutmeldingen, maar is de timing van het hoofdgeheugen verkeerd ingesteld. Bij een Windows-installatie lijkt het inlezen vanaf cd bijzonder gevoelig te zijn voor verkeerde timing-configuraties. Pc's die al volledig zijn geïnstalleerd, vertonen ook andere symptomen zoals bluescreens of systeemcrashes.

Een goed mainboard-BIOS bepaalt de timing van de gebruikte SDRAM-modules zelfstandig aan de hand van hun SPD-

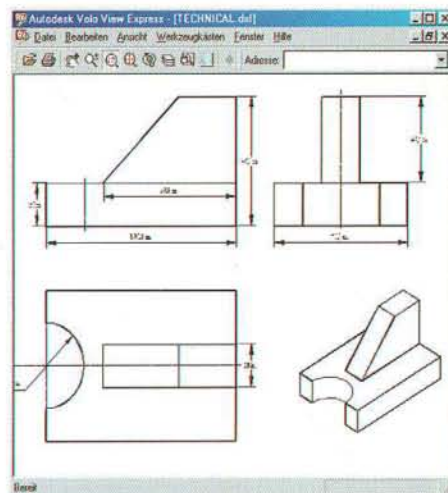
EEPROM's. Maar veel BIOS-programmeurs 'vergeten' het automatisme en laten de gebruiker alleen in de timing-regen staan. In andere gevallen functioneert het automatisme niet of kloppen de parameters in de SPD-EEPROM gewoonweg niet. Met een beetje hulp werken de meeste geheugenmodules echter vlekkeloos:

Meestal staan de SDRAM-parameters in de BIOS-setup onder het punt Chipset features of Chip configuration. De belangrijkste parameter, CAS latency, kan de waarden 2 en 3 aannemen. Iedere PC100-conforme geheugenmodule moet met een latency van 3 overweg kunnen, terwijl alleen snelle modules een latency van 2 behalen. Bij enkele geheugenmodules is de minimale latency als CL2 of CL3 opgedrukt. Andere BIOS-parameters heten RAS to CAS delay, RAS precharge time, of worden met afkortingen als TRCD, TRAS en TRC weergegeven. Die moet je bij verdenking van timingproblemen op de hoogst mogelijke waarden zetten. Als de installatie daarna lukt, kun je de geheugentoeegang in enkele stappen versnellen, zolang de pc correct werkt.

DWG en DXF weergeven en printen

? Ik krijg af en toe tekeningen in het DXF- en sinds kort ook in het DWG-formaat. Maar aangezien ik geen AutoCAD heb om deze formaten te lezen, ben ik op zoek naar een goedkope tool waarmee ik die tekeningen in elk geval kan bekijken of afdrukken. Bestaat er zoiets?

! Onlangs heeft Autodesk naast het DXF- ook het DWG-formaat vrijgegeven, zodat het nu ook voor andere CAD-programma's als uitwisselingsformaat beschikbaar is. Tegelijkertijd biedt Autodesk onder de naam VoloView nu ook een gratis viewer voor beide bestandsformaten aan. Hiermee kunnen tekeningen van beide formaten



niet alleen op het beeldscherm worden bekeken, maar ook door de printer worden afgedrukt. Bovendien beheerst het programma ook het DWF-formaat (Drawing Web File). Het gaat hierbij om eenvoudige standaardvectorbestanden, die speciaal voor gebruik op het World Wide Web zijn bedoeld. VoloView kan op internet vanaf www.autodesk.com/products/volo/view/prodinfo/download.htm worden gedownload.

Als uitbreiding van ons team zoeken wij een

Programmeur/Systeemanalist

die gespecialiseerd is in het maken van internet- en multimedia-applicaties.

Je ontwikkelt E-commerce toepassingen

op basis van de nieuwste Microsoft technologieën en gebruikt daarbij al je creativiteit en inzet om tot een zo goed mogelijk resultaat te komen.

Je werkt mee aan het maken van

websites, interactieve CDROM's, DVD's en games. Je bent continu op zoek naar nieuwe en betere oplossingen en blijft op de hoogte van de laatste ontwikkelingen.

Je hebt ervaring met:

MS NT, MS IIS, ASP, ActiveX, MS VB6, HTML en SQL.

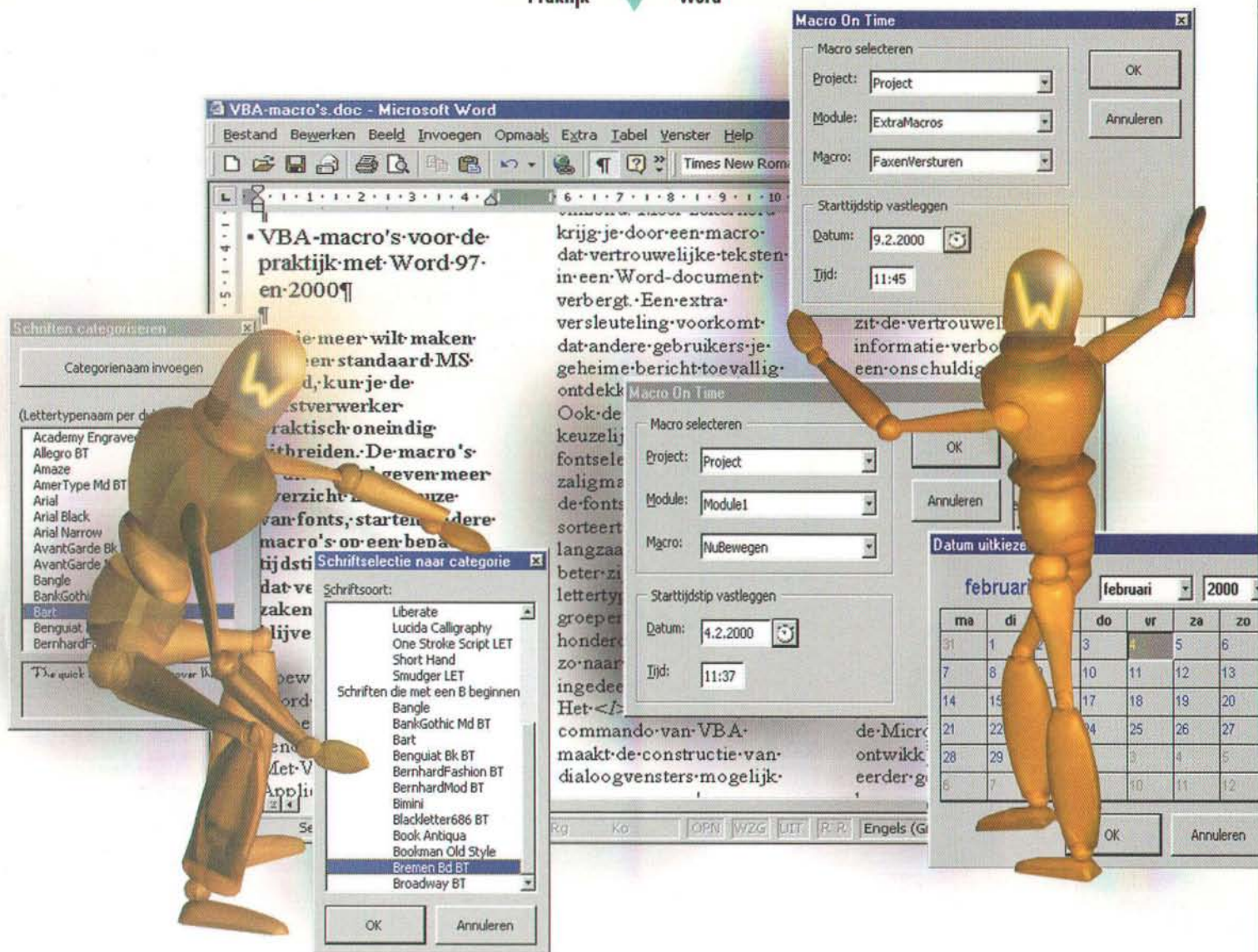
Reacties:

ZOOM-B.I.M. BV
t.a.v. Roel Lakmaker
Steijnlaan 12
1217 JS HILVERSUM
035 6264 000
roel@zoom-bim.nl



ZOOM-B.I.M.
e-media solutions

is een toonaangevend
bedrijf op het gebied van
communicatie-oplossingen
gebaseerd op nieuwe media



Ralf Nebelo

Word-hulpjes

VBA-macro's voor de praktijk met Word 97 en 2000

Hoewel applicaties als Word talloze functies hebben, blijft er nog genoeg te wensen over. Met Visual Basic for Applications beschikt Word over een goed functionerende en goed gedocumenteerde programmeertaal waarmee je een aantal tekortkomingen kunt oplossen. We laten dit aan de hand van drie voorbeelden zien.

Zo maakt Word het weliswaar mogelijk bestanden te beveiligen met een wachtwoord, maar dat is nog lang geen garantie dat onbevoegden ze niet kunnen lezen. Meteen bij het openen verradt het opvragen van een wachtwoord namelijk dat de auteur wat te verbergen heeft. Met behulp van zogenaamde crackers kan de beveiliging dan gemakkelijk worden omzeild. Meer zekerheid krijg je door een macro die vertrouwelijke teksten in een Word-document verbergt. Een extra versleuteling voorkomt dat andere gebruikers je geheime bericht toevallig ontdekken.

Wie meer wil dan het standaard MS Word, kan de tekstverwerker vrijwel oneindig uitbreiden. De macro's in dit artikel geven meer overzicht in de keuze van fonts, starten andere macro's op een bepaald tijdstip en zorgen ervoor dat vertrouwelijke zaken ook vertrouwelijk blijven.

Ook de Word-interne keuzelijst voor de fontselectie is niet zaligmakend, omdat het de fonts alleen op alfabet sorteert en enorm langzaam werkt. Het

zou beter zijn om de lettertypes functioneel te groeperen; zelfs honderden fonts kunnen zo naar categorie worden ingedeeld.

Tenslotte: het OnTime-commando van VBA maakt de constructie van dialoogvensters mogelijk waarmee macro's tijdgestuurd kunnen worden gestart. Bij de programmering moet je echter wel een paar hindernissen overwinnen. Een dialoogvenster waarmee je elke

willekeurige macro op een vast tijdstip kunt starten, zou erg nuttig zijn.

Top secret

De cryptografie is slechts een mogelijkheid om vertrouwelijke inhoud te beschermen tegen pottenkijkers, maar niet per se de beste. Aan het feit dat een document is versleuteld, herken je immers dat men iets wil verbergen. Bij een steganografische methode zit de vertrouwelijke informatie verborgen in een onschuldig document waarin niemand iets anders zou vermoeden dan de 'openbare' inhoud.

Ook Word-documenten kun

je met behulp van documentvariabelen uitbreiden met een niveau voor geheime informatie. Een documentvariabele is een bepaald geheugenbereik, waarin je willekeurige (en willekeurig lange) teksten in onzichtbare vorm kunt opslaan. Daarbij hebben de Microsoft-ontwikkelaars mogelijk eerder gedacht aan het bewaren van rekeningnummers en andere informatie die telkens bij het openen van het document ter beschikking moeten staan. Taken op 007-niveau zijn blijkbaar niet gepland, want Word slaat de inhoud van documentvariabelen steeds in ongecodeerde tekst in het DOC-bestand op. Een eenvoudige ASCII-editor zou dus voldoende zijn om alle opgeslagen geheimen te achterhalen.

Daarom verbergt de code van het dialoogvenster *frmTekstVerbergen* niet alleen de inhoud van een tekstmarkering in een documentvariabele, maar versleutelt bovendien de tekst met een sleutelwoord, zodat bij het bekijken van de tekst met een ASCII-editor alleen maar een wirwar van tekens is te zien. Als geheim informatiegeheugen gebruikt de procedure een documentvariabele genaamd 'Arial New'. Daarom kan de macro in deze vorm telkens één tekstpassage in een document verbergen. Omdat Word variabelenamen, evenals de in het document gebruikte fonttypenaam, in ongecodeerde tekst in het DOC-bestand opslaat, staat zo'n naam minder in de belangstel-

ling dan een variabele die bijvoorbeeld 'Top Secret' heet.

Na de succesvolle transfer in de documentvariabele verwijderd de procedure de gemarkeerde tekst uit het zichtbare bereik van het document. Desgewenst schakelt ze ook 'Snel opslaan' uit, omdat de verwijderde tekst anders toch nog in het DOC-bestand zou achterblijven.

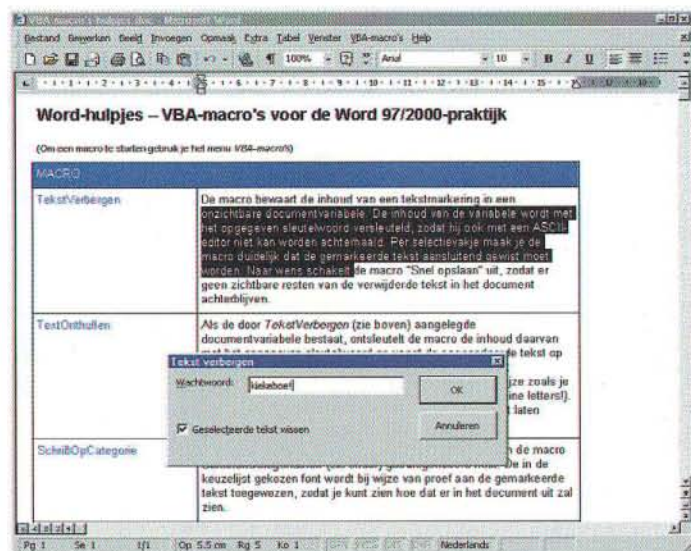
Underground

De uitrusting van het Userform-dialoogvenster *frmTekstVerbergen* beperkt zich tot het bijschrift *lblWachtwoord*, het tekstvak *txtWachtwoord*, de twee selectievakjes *chkWissen* en *chkFastSave* alsmede de opdrachtknoppen *cmdOK* en *cmdCancel*. Met de laatste kun je het dialoogvenster normaal beëindigen of zonder verandering aan het document afbreken. In het tekstvak moet het sleutelwoord worden ingevoerd. De selectievakjes bepalen of het gemarkeerde gebied moet worden gewist, respectievelijk of de functie 'Snel opslaan' (voor zover actief) moet worden uitgeschakeld.

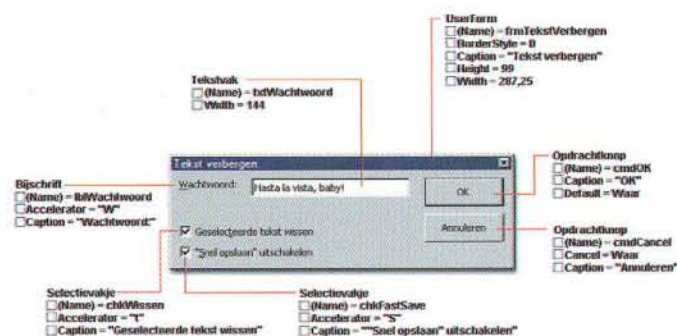
De gebeurtenisprocedures van het dialoogvenster *frmTekstVerbergen* bepalen het gedrag van het dialoogvenster, waarbij de routine *UserForm_Initialize* bij de start van het dialoogvenster met een *If-Then*-instructie in eerste instantie controleert of het huidige document een selectie bevat.

```
1 Private Sub UserForm_Initialize()
2 If Selection.Type <> wdSelectionNormal Then
3   MsgBox Prompt:="Geen tekst geselecteerd.", _
4     Buttons:=vbInformation, Title:=Me.Caption
5   End
6 End If
7
8 chkWissen = True
9 If Options.AllowFastSave = True Then
10  chkFastSave = True
11 Else
12  chkFastSave.Visible = False
13 End If
14 End Sub
15
16 Private Sub cmdOK_Click()
17 Dim strDocVar As String
18 Dim objDocVar As Object
19 Dim strCrypText As String
20 Dim strMsg As String
21
22 If txtWachtwoord.Text = "" Then
23   MsgBox Prompt:="Geen wachtwoord opgegeven.", _
24     Buttons:=vbExclamation, Title:=Me.Caption
25   txtWachtwoord.SetFocus
26 Else
27   strDocVar = "Arial New"
28
29   For Each objDocVar In ActiveDocument.Variables
30     If LCase$(objDocVar.Name) = LCase$( _
31       (strDocVar) Then
32       objDocVar.Value = ""
33       Exit For
34     End If
35   Next
36
37   strCrypText = GetCrypText(Selection.Text, _
38     txtWachtwoord.Text)
39   ActiveDocument.Variables.Add strDocVar, _
40     strCrypText
41   strMsg = _
42     "Tekst in documentvariabele opgeslagen."
43
44   If chkWissen.Value = True Then
45     Selection.Delete
46     strMsg = strMsg & vbCrLf & _
47       "Selectie gewist."
48   End If
49
50   If chkFastSave.Value = True Then
51     Options.AllowFastSave = False
52     strMsg = strMsg & vbCrLf & _
53       "Snel opslaan uitgeschakeld."
54   End If
55
56   Me.Hide
57   MsgBox Prompt:=strMsg, Title:=Me.Caption
58   Unload Me
59 End If
60 End Sub
61
62 Private Sub cmdCancel_Click()
63 Unload Me
64 End Sub
```

De gebeurtenisprocedures voor het dialoogvenster 'frmTekstVerbergen' gebruiken met 'Arial New' een opvallende variabelenaam; binnen het DOC-bestand verschijnt hij in ongecodeerde tekst.



Het gemak van een dialoogvenster maakt het mogelijk tekst in versleutelde vorm in een Word-document te verbergen en weer te laten zien.



Met het dialoogveld 'frmTekstVerbergen' kun je geselecteerde tekst in het document verbergen en versleutelen.


```

1 Dim strDocVar As String
2 Dim objDocVar As Object
3
4 Private Sub UserForm_Initialize()
5 Dim blnVarExist As Boolean
6
7 strDocVar = "Arial New"
8
9 blnVarExist = False
10 For Each objDocVar In ActiveDocument.Variables
11 If LCase$(objDocVar.Name) = LCase$( _
12 strDocVar) Then
13 blnVarExist = True
14 Exit For
15 End If
16 Next
17
18 If blnVarExist = False Then
19 MsgBox Prompt:= _
20 "Dit document bevat geen verborgen tekst.", _
21 Buttons:=vbInformation, Title:=Me.Caption
22 End
23 End If
24
25 chkWissen = True
26 End Sub
27
28 Private Sub cmdOK_Click()
29 Dim blnInvoegen As Boolean
30 Dim intButton As Integer
31 Dim strUncodedText As String
32
33 If txtWachtwoord.Text = "" Then
34 MsgBox Prompt:="Geen wachtwoord opgegeven.", _
35 Buttons:=vbExclamation, Title:=Me.Caption
36 txtWachtwoord.SetFocus
37 Else
38 blnInvoegen = True
39 If Selection.Type = wdSelectionNormal Then
40 intButton = MsgBox(Prompt:= _
41 "Moet de inhoud van de selectie vervangen worden?", _
42 Buttons:=vbYesNo + vbQuestion, _
43 Title:=Me.Caption)
44 If intButton = vbNo Then
45 blnInvoegen = False
46 End If
47 End If
48
49 If blnInvoegen = True Then
50 Set objDocVar = ActiveDocument.Variables _
51 (strDocVar)
52
53 strUncodedText = GetCrypText(objDocVar.Value, _
54 txtWachtwoord.Text)
55 Selection.Text = strUncodedText
56 If chkWissen.Value = True Then
57 objDocVar.Value = ""
58 End If
59 End If
60 Unload Me
61 End If
62 End Sub
63
64 Private Sub cmdCancel_Click()
65 Unload Me
66 End Sub

```

Voor zowel het coderen als het decoderen van de tekst kan de macro dezelfde versleutelingsroutine gebruiken, omdat deze een XOR met het sleutelwoord doet.



Als dat niet het geval is, laat de routine een foutmelding zien. Als er daarentegen wel tekst is geselecteerd, schakelt de routine het selectievakje *chkWissen* in en controleert of 'Snel opslaan' (*Option.AllowFastSave*) actief is. In dat geval wordt het selectievakje *chkFastSave* geactiveerd, anders blijft het onzichtbaar.

De procedure *cmdOK_Click* behandelt de opdrachtknop *cmdOK* en controleert in eerste instantie of het tekstvak een tekenreeks bevat. Als dat niet het geval is, maakt ze de gebruiker daar met een MsgBox-dialoogvenster op attent. Vervolgens zet de *SetFocus*-methode de invoerfocus terug naar het tekstvak. Als het sleutelwoord aanwezig is, doorloopt de procedure in een *For-each-Next*-lus alle in het document aanwezige documentvariabelen (*ActiveDocument.Variables*). Als zich daaronder een variabele met de naam 'Arial New' bevindt, wordt deze door het toewijzen van een lege string gewist.

Simpel versleuteld

De functie *GetCrypText* leidt het versleutelen van de geselecteerde inhoud (*Selection.Text*) in en moet in een centraal toegankelijke macromodule zijn opgeslagen, omdat het dialoogvenster *frmTekstOnthullen* hem eveneens gebruikt. In een *For-Next*-lus doorloopt de macro een voor een alle tekens van de te versleutelen tekst (argument *Text*). Daarbij rouleert hij door de tekens van de cryptografische sleutel (argument *Wachtwoord*) en combineert telkens de ASCII-waarde van het huidige teken van het sleutelwoord met die van het huidige tekstteken. Dit combineren gebeurt met een logische XOR-operatie. Een XOR van de

code 65 ('A', 01000001) en 122 ('Z', 01111010) levert bijvoorbeeld 59 op, de code van de puntkomma (;, 00111011).

Het versleutelen via een XOR is weliswaar heel simpel, maar biedt het voordeel dat dezelfde code ook voor het decoderen dient. De *GetCrypText*-functie is zo zowel voor het coderen als het decoderen te gebruiken.

De procedure *cmdOK_Click* slaat de door *GetCrypText* teruggegeven tekst (*strCrypText*) op in de nieuw aangelegde documentvariabele 'Arial New'. Als de selectievakjes *chkWissen* en *chkFastSave* geactiveerd zijn (*.Value = True*), verwijdert de routine de geselecteerde inhoud (*Selection.Delete*) en schakelt 'Snel opslaan' uit.

Omdat een Userform-dialoogvenster niet direct vanuit Word kan worden gestart, heb je nog de startmacro *TekstVerbergen* nodig. De inhoud daarvan is een enkele instructie die het dialoogvenster door het aanroepen van zijn *Show*-methode laat zien.

Omgekeerde weg

frmTekstOnthullen is de tegehanger van *frmTekstVerbergen* en leest de in de documentvariabele 'Arial New' opgeslagen tekst, decodeert hem met behulp van het opgevraagde wachtwoord en voegt het resultaat op de huidige cursorpositie in het document in. Voor zover er tekst is geselecteerd, vraagt de macro of die moet worden vervangen door de zojuist gedecodeerde tekst. Na het invoegen wist hij de documentvariabele, voor zover de gebruiker dit zou willen.

Het Userform-dialoogvenster is uitgerust met een bijschrift (*lblWachtwoord*) en een tekstvak (*txtWachtwoord*) voor de invoer van het sleutelwoord en ook met twee opdrachtknoppen (*cmdOK* en *cmdCancel*) voor het beëindigen respectievelijk annuleren van de dialoog. Het selectievakje *chkWissen* bepaalt of de variabele na het invoegen wel of niet gewist moet worden.

De gebeurtenisprocedure *UserForm_Initialize* wordt bij elke oproep van het dialoogvenster actief en controleert of in het huidige document een variabele met de naam 'Arial New' aanwezig is. Hiervoor doorloopt een *For-Each-Next*-lus een voor een alle variabelen en vergelijkt de

Het dialoogvenster 'frmTekstOnthullen' brengt de verborgen tekst weer aan het licht.

namen daarvan (*objDocVar.Name*) met die van de gezochte variabele. Indien deze variabele bestaat, schakelt de routine het selectievakje in en laat een dialoogvenster voor het opvragen van het wachtwoord op het beeldscherm verschijnen.

Na een klik op de button 'OK' controleert de procedure *cmdOK_Click* in eerste instantie of de gebruiker een sleutelwoord in het tekstvak heeft ingevoerd. Is dat zo, dan controleert ze of er een geselecteerde tekst is, vraagt aan de gebruiker of de geselecteerde tekst wel of niet moet worden vervangen en slaat het antwoord op in de variabele *blnInvoegen*.

Als *blnInvoegen* de waarde True bezit, laat de procedure vervolgens de variabele-inhoud (*objDocVar.Value*) decoderen door deze samen met het ingevoerde wachtwoord (*txtWachtwoord.Text*) aan de functie *GetCrypText* door te geven. Vervolgens voegt ze de teruggeleverde tekst aan de cursor (*Selection-object*) toe. De gedecodeerde variabele-inhoud verschijnt alleen in de vorm van een geselecteerde tekst in het huidige document. Voor het verwijderen van het dialoogvenster met *Unload* controleert de routine nog de status van het selectievakje. Als het ingeschakeld is, wordt de documentvariabele door toewijzing van een lege string gewist. Vanuit Word start de macro *TekstOnthullen* het dialoogvenster.

Hokje voor hokje

De lijst met fonts van Word is door de alfabetische rangschikking geen efficiënt instrument om tekst te formatteren. Bovendien is het trage reactiegedrag van de keuzelijst, die voor zijn WYSIWYG-weergave bij de eerste benadering alle fontbestanden opent, storend. Het zou overzichtelijker zijn als je de harde kern van de fonts in een keuzevenster niet alleen alfabetisch kunt rangschikken, maar ook volgens willekeurige categorieën, bijvoorbeeld 'standaardfonts' voor alledaagse fonts zoals Arial of Times New Roman, 'handschriften' voor op handschrift lijkende fonts en 'symboolfonts' voor Symbol, WingDings, enzovoort.

De voor de categorisering benodigde informatie haalt *frm-*

SchriftOpCategorie uit een tekstbestand met de naam *FontIndex.txt*. Dit bestand moet in de sjablonendirectory van Word staan en somt regel voor regel alle categorie- en daaronder telkens de bijbehorende lettertypenamen op. De fontnamen onderscheiden zich van de categorienamen door een ervoor geplaatste tab.

Voor het aanmaken van dit bestand is elke editor en natuurlijk ook Word zelf geschikt, zolang je ze in het formaat 'Onbewerkte tekst' opslaat. Deze handmatige methode is echter behoorlijk omslachtig, omdat je alle lettertypenamen correct gespeeld moet invoeren.

Bovendien kun je het font niet zien, wat het indelen in de juiste categorie lastig kan maken. Een tweede dialoogvenster genaamd *frmSchriftenCategoriseren* vergemakkelijkt daarom het omgaan met *FontIndex.txt*.

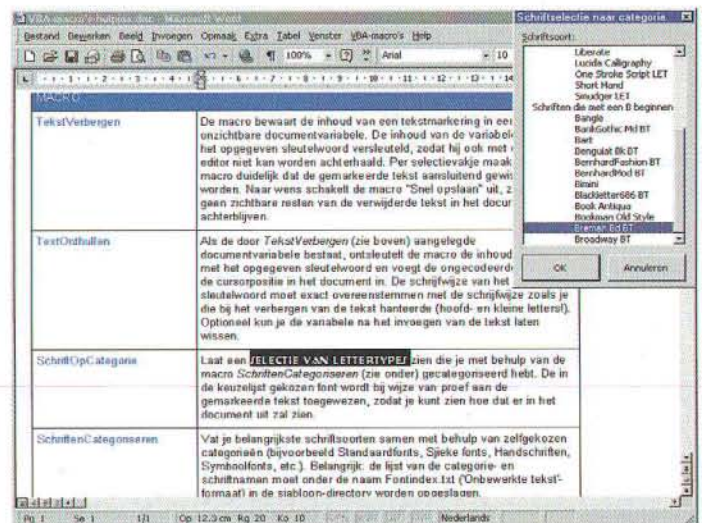
Snel geïnstalleerd

De voor de fontselectie verantwoordelijke procedure *frmSchriftOpCategorie* heeft aan enkele besturingselementen genoeg: een bijschrift (*lblSchriftsoorten*), een keuzelijst (*lstSchriftsoorten*) voor het weergeven van de categorie- en fonttypenamen en ook de beide opdrachtknoppen *cmdOK* en *cmdAnnuleren*.

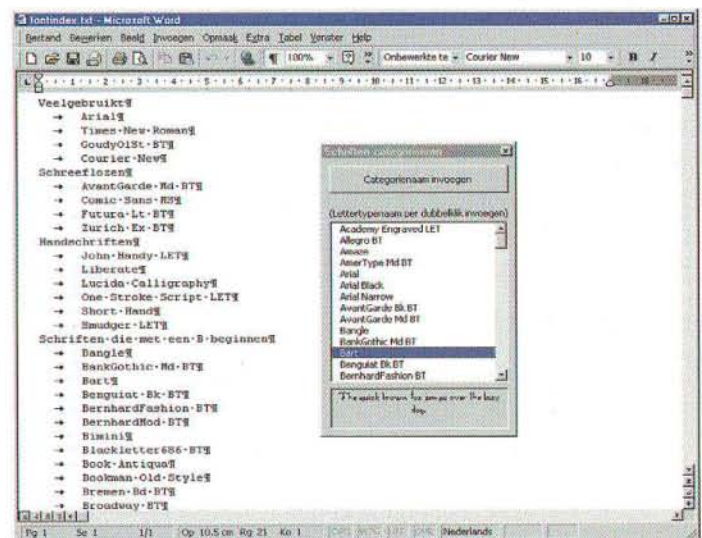
De procedure *Userform_Initialize* controleert meteen na de start van het dialoogvenster of het huidige document geselecteerde tekst bevat. Als dat zo is, kopieert ze diens inhoud en formattering naar het klembord (*Copy*-methode), om deze na eventueel afbreken van het dialoogvenster weer te kunnen herstellen. Het *With-End-With*-blok zet het nog onzichtbare dialoogvenster naar de linker bovenrand van het applicatievenster om de blik op de te formatteren tekst zo weinig mogelijk te storen. Vervolgens probeert de procedure het bestand *FontIndex.txt* te openen. Als daarbij een fout optreedt, is het bestand niet aanwezig. In het andere geval leest de *While-Wend*-lus de inhoud van het tekstbestand regel voor regel in de keuzelijst in. Bij elk lettertype gaat de routine na of deze overeenkomt met het huidige font van de gemarkeerde tekst (*Selection.Font.Name*). Als dit het geval is, wordt het lettertype

```
1 Public Sub TekstVerbergen()
2 frmTekstVerbergen.Show
3 End Sub
4
5 Public Sub TekstOnthullen()
6 frmTekstOnthullen.Show
7 End Sub
8
9 Public Function GetCrypText(Text As String, Wachtwoord _
10 As String) As String
11 Dim intTxtChar As Integer
12 Dim intTxtAsc As Integer
13 Dim intPwdChar As Integer
14 Dim intPwdAsc As Integer
15 Dim intNewAsc As Integer
16 Dim strTmp As String
17
18 For intTxtChar = 1 To Len(Text)
19 intTxtAsc = Asc(Mid$(Text, intTxtChar, 1))
20 intPwdChar = ((intTxtChar - 1) Mod Len _
21 (Wachtwoord)) + 1
22 intPwdAsc = Asc(Mid$(Wachtwoord, intPwdChar, 1))
23 intNewAsc = intTxtAsc Xor intPwdAsc
24 strTmp = strTmp & Chr$(intNewAsc)
25 Next
26 GetCrypText = strTmp
27 End Function
```

Startmacro's en versleutelingsfunctie van de Userform-dialoogvensters 'frmTekstVerbergen' en 'frmTekstOnthullen' horen in een macromodule thuis.



Een op functiegroepen gerangschikte lettertypelijst werkt overzichtelijker en maakt snel formatteren mogelijk.



Het bestand *FontIndex.txt* bevat alle informatie over de categorieën en de gerangschikte lettertypes.

in de lijst gemarkeerd. Tenslotte wordt het dialoogvenster weergegeven.

Klikt de gebruiker op een item in de keuzelijst, dan moet de gebeurtenisprocedure *IstSchriftsoorten_Change* eerst vaststellen of het bij het gekozen item om een categorie- of lettertypenaam gaat. Hiervoor controleert zij het eerste teken van het item. Als het om een tabulatorteken (*vbTab*) en zodoende om een lettertype gaat, wijst de procedure aan de geselecteerde tekst

(in eerste instantie alleen voorlopig) het gekozen font toe en activeert de button *cmdOK* om de gebruiker de definitieve toewijzing mogelijk te maken.

De procedure *cmdOK_Click* verwijderd na het bedienen van de *cmdOK*-knop alleen nog het dialoogvenster met *Unload Me*, omdat de procedure *IstSchriftsoorten_Change* het laatst gekozen lettertype al heeft toegewezen aan de selectie. De *cmdAnnuleren_Click*-procedure daaren-

tegen herstelt de originele toestand van de geselecteerde tekst weer door aan de selectie de oorspronkelijke, naar het klembord gekopieerde formattering toe te wijzen. De macro *SchriftOpCategorie* dient er slechts toe om het dialoogvenster vanuit Word op te roepen.

Min of meer automatisch

De Userform-dialoog *frmSchriftenCategoriseren* maakt het bestand *FontIndex.txt* aan en vergemakkelijkt het onderhoud daarvan. Hiervoor is het dialoogvenster uitgerust met de knop *cmdInvoegenCategorie*, de keuzelijst *lstSchriftsoorten* en de twee bijscripts *lblSchriftsoorten* en *lblVoorbeeld*.

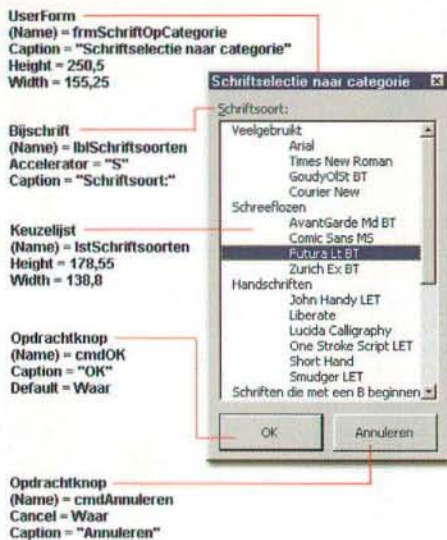
Na het invoeren van een nieuwe categorienaam via de knop voert de bijbehorende procedure deze in het tekstdocument in. In de keuzelijst verschijnen alle op het systeem geïnstalleerde fonts. Voor het verkrijgen van een visuele indruk van het font geeft het bijscript *lblVoorbeeld* een overeenkomstig geformatteerde proeftekst weer. Een dubbelklik op een lettertypenaam voegt hem in de correcte vorm in het document in. Ondanks onder-

steuning door het dialoogvenster moet de gebruiker er zelf voor zorgen dat hij het bestand *FontIndex.txt* in het juiste formaat (Onbewerkte tekst: *.txt) en in de juiste directory (Gebruikers-sjablonen) opslaat.

Word 2000 maakt voor het eerst de niet-modale weergave van Userforms mogelijk, zodat je bij een geopend dialoogvenster in het document verder kunt werken. Concreet vergemakkelijkt dat de indeling, omdat je de cursor desgewenst naar een andere categorie kunt verplaatsen om daar telkens de volgende fontnamen uit het dialoogvenster in te voegen. Voor het inschakelen van de niet-modale weergavewijze moet je de *ShowModal*-eigenschap van de Userform op *False* zetten.

De gebeurtenisprocedure *Userform_Initialize* laadt de namen van de geïnstalleerde fonttypes (*Application.FontNames*) in eerste instantie in een matrix (ook wel array of rij geheten) en sorteert deze vervolgens met de functie *WordBasic.SortArray*. De tweede *For-Next*-lus geeft vervolgens de sorteerde lettertypenamen door aan de keuzelijst.

Als de gebruiker een item van de keuzelijst met muis of toet-



In het dialoogvenster 'frmSchriftOpCategorie' zijn de lettertypes in categorieën ingedeeld.

```
1 Dim intSelLength As Integer
2
3 Private Sub Userform_Initialize()
4 Dim strIndexFile As String
5 Dim strRegel As String
6
7 On Error Resume Next
8
9 With Selection
10 If .Type <> wdSelectionNormal Then
11 MsgBox Prompt:="Geen tekst gemarkeerd.", _
12 Title:=Me.Caption
13 End
14 End If
15 .Copy
16 intSelLength = Len(.Text)
17 End With
18
19 With Me
20 .StartupPosition = 0
21 .Left = Application.Width - .Width
22 End With
23
24 strIndexFile = Options.DefaultFilePath _
25 (wdUserTemplatesPath) & "\fontindex.txt"
26 Open strIndexFile For Input As #1
27 If Err > 0 Then
28 MsgBox Prompt:="Indexbestand " & UCase$( _
29 (strIndexFile) & " niet gevonden.", Title:= _
30 Me.Caption
31 End
32 End If
33
34 While Not EOF(1)
35 Line Input #1, strRegel
36 If LTrim(strRegel) > "" Then
37 lstSchriftsoorten.AddItem strRegel
38 If Selection.Font.Name = Mid$(strRegel, _
39 2, Len(strRegel) - 1) Then
```

```
40 lstSchriftsoorten.ListIndex = _
41 lstSchriftsoorten.ListCount - 1
42 End If
43 End If
44 Wend
45 Close #1
46 End Sub
47
48 Private Sub lstSchriftsoorten_Change()
49 If Left$(lstSchriftsoorten.Value, 1) = vbTab Then
50 Selection.Font.Name = Mid$(lstSchriftsoorten _
51 .Value, 2, Len(lstSchriftsoorten.Value) - 1)
52 Application.ScreenRefresh
53 cmdOK.Enabled = True
54 Else
55 cmdOK.Enabled = False
56 End If
57 End Sub
58
59 Private Sub lstSchriftsoorten_DblClick(ByVal Cancel As _
60 MSForms.ReturnBoolean)
61 If Left$(lstSchriftsoorten.Value, 1) = vbTab Then
62 Call cmdOK_Click
63 End If
64 End Sub
65
66 Private Sub cmdOK_Click()
67 Unload Me
68 End Sub
69
70 Private Sub cmdAnnuleren_Click()
71 With Selection
72 .Paste
73 .MoveLeft Unit:=wdCharacter, Count _
74 :=intSelLength, Extend:=wdExtend
75 End With
76 Unload Me
77 End Sub
```

De gebeurtenisprocedures van het Userform-dialoogvenster 'frmSchriftOpCategorie' formatteren het geselecteerde gebied in het uitgekozen lettertype.

DE PRODUCTEN

DE CATALOGUS

BOORDEVOL SLIMME ELEKTRONICA EN TECHNIEK



**BESTEL DE CATALOGUS DAN
VIA 0800-099 66 00**

EN VERMELD HK NR. 211

De catalogus voor hobby en beroep met alle nieuwtjes op het gebied van beveiliging, computers, telecommunicatie, meettechniek, audio & video, muziek- en auto-elektronica, bouwcomponenten, modelbouw en nog veel meer.

Blijf bij de tijd en bestel de catalogus nú met de kaart, bel gratis 0800-099 66 00 of via www.conrad.nl.




```

1 Private Sub UserForm_Initialize()
2 Dim int1 As Integer
3 Dim strFontName As String
4 Dim strFontArray() As String
5
6 ReDim strFontArray(1 To Application.FontNames _
7 .Count)
8 For int1 = 1 To Application.FontNames.Count
9 strFontArray(int1) = Application.FontNames _
10 (int1)
11 Next
12
13 WordBasic.SortArray strFontArray()
14 For int1 = 1 To UBound(strFontArray())
15 lstSchriftsoorten.AddItem strFontArray(int1)
16 Next
17 lstSchriftsoorten.ListIndex = 0
18 End Sub
19
20 Private Sub lstSchriftsoorten_Change()
21 lblVoorbeeld.Font.Name = lstSchriftsoorten.Value
22 End Sub
23
24 Private Sub lstSchriftsoorten_DblClick(ByVal Cancel As _
25 MSForms.ReturnBoolean)
26 Selection.TypeText vbTab & lstSchriftsoorten.Value _
27 & vbCr
28 lstSchriftsoorten.RemoveItem lstSchriftsoorten _
29 .ListIndex
30 lstSchriftsoorten.SetFocus
31 End Sub
32
33 Private Sub cmdInvoegenCategorie_Click()
34 Dim strInput As String
35
36 strInput = InputBox(Prompt:="Categoriernaam:", _
37 Title:=Me.Caption)
38 If strInput > "" Then
39 Selection.TypeText strInput & vbCr
40 End If
41 End Sub

```

```

1 Public Sub SchriftOpCategorie()
2 frmSchriftOpCategorie.Show
3 End Sub
4
5 Public Sub SchriftenCategoriseren()
6 Dim strFileName As String
7
8 strFileName = Options.DefaultFilePath _
9 (wdUserTemplatesPath) & "\fontindex.txt"
10 If Dir$(strFileName) > "" Then
11 Documents.Open FileName:=strFileName, Format _
12 :=wdOpenFormatText
13 Selection.EndKey Unit:=wdStory
14 Else
15 Documents.Add
16 End If
17
18 frmSchriftenCategoriseren.Show
19 End Sub

```

Vanuit Word starten de twee macro's de Userform-dialogoogvensters 'frmSchriftOpCategorie' en 'frmSchriftenCategoriseren'.

De procedure *cmdInvoegenCategorie_Click* opent een dialoogvenster dat de gebruiker vraagt een nieuwe categorie-naam in te voeren en voegt het antwoord in het bestand in.

De vanuit Word te starten macro *SchriftenCategoriseren* controleert eerst met behulp van de *Dir\$*-functie of het document *FontIndex.txt* in de sjabloondirectory bestaat (*Options.DefaultFilePath(wdUserTemplatesPath)*). Is dat het geval, dan laadt de macro het bestand door middel van *Documents.Open* en zet de cursor aan het eind daarvan (*Selection.EndKey*). Als *FontIndex.txt* niet wordt gevonden, maakt de macro met de instructie *Documents.Add* een nieuw document aan.

Komt tijd, komt daad

Met de programmeerbare timer van Word kun je een willekeurige macro op een willekeurig tijdstip starten. Het *OnTime*-commando activeert de tijdmeting en laat niet alleen het opgeven van de starttijd toe, maar ook van een willekeurige startdatum. Zo zou je je zelfs door het tekstverwerkingsprogramma voor je verjaardag kunnen laten feliciteren. Word moet dan echter wel vanaf de activering van de timer tot aan het startpunt van je verjaardag permanent geopend blijven; een rood kringetje op de kalender lijkt in dit geval toch een stuk praktischer. Verdere beperkingen veranderen weliswaar niets aan de bruikbaarheid van de timer, maar je moet ze per se kennen en er rekening mee houden. Zo is er in Word maar één timer; als je hem via *OnTime* opnieuw programmeert, zet je daarmee automatisch en zonder enige waarschuwing een vooraf vastgesteld starttijdstip buiten werking. Bovendien komt de klok niet aan bod als op het starttijdstip een menu of dialoogvenster geopend is, maar pas nadat deze gesloten zijn.

10, 9, 8, 7, ...

Het Userform-dialogoogvenster *frmOnTime* vormt een soort lanceerplatform waarmee je elke willekeurige Word-macro op een bepaalde tijd kunt laten starten. De keuze van de

De gebeurtenisprocedures reageren op de toestand van de besturingselementen van het dialoogvenster 'frmSchriftenCategoriseren'.

senbord selecteert, wijst de procedure *lstSchriftsoorten_Change* het gekozen fonttype (*lstSchriftsoorten.Value*) aan het bijschrift *lblVoorbeeld* toe. Door een dubbelklik op een item in de keuzelijst zet *lstSchriftsoorten_DblClick* de gekozen lettertypenaam

in het document, samen met een voorafgaand tabteken en een afsluitend regelterugloopteken (*vbCr*, 'carriage-return'). Daarna verwijdert de routine de lettertypenaam uit de lijst, zodat alleen de nog niet gecategoriseerde fonts overblijven.

Om menu-items toe te voegen kies je in Word 97 het menu-item *Beeld/Werkbalken/Aanpassen* en vervolgens het tabblad *Opdrachten*. Selecteer 'Macro's' en sleep de gewenste macro's naar het menu VBA-macro's (buiten het dialoogvenster *Aanpassen*). De namen van de items kun je aanpassen door, met het dialoogvenster *Aanpassen* nog geopend, met de rechter muisknop op het gewenste menu-item te klikken. Zo roep je een menu op met onder andere een veld waarin je de naam van het item kunt wijzigen.

Met het *OnTime*-commando van VBA kun je willekeurige macro's eenmalig op een van tevoren gekozen tijdstip laten starten.


```

1 Private Sub UserForm_Initialize()
2   Dim intI As Integer
3
4   With cmbProject
5     For intI = 1 To Application.VBE.VBProjects _
6       .Count
7       .AddItem Application.VBE.VBProjects _
8         (intI).Name
9       If .List(.ListCount - 1) = "Normal" Then
10        .ListIndex = .ListCount - 1
11      End If
12    Next
13  End With
14
15  txtDatum.Text = Format(Now, "Short Date")
16  txtTijd.Text = Format(Time, "Short Time")
17 End Sub
18
19 Private Sub cmbProject_Change()
20   Dim objComp As VBComponent
21
22   On Error Resume Next
23
24   cmbModule.Clear
25   For Each objComp In VBE.VBProjects(cmbProject _
26     .Value).VBComponents
27     If objComp.Type = vbext_ct_StdModule Then
28       cmbModule.AddItem objComp.Name
29     End If
30   Next
31   cmbModule.ListIndex = 0
32 End Sub
33
34 Private Sub cmbModule_Change()
35   Dim objComp As VBComponent
36   Dim intI As Integer
37   Dim strCodeRegel As String
38   Dim intNameStart As Integer
39   Dim intHaakjePos As Integer
40   Dim strMacroName As String
41
42   On Error Resume Next
43
44   cmbMacro.Clear
45   If cmbModule.Value > "" Then
46     Set objComp = VBE.VBProjects _
47       (cmbProject.Value).VBComponents(cmbModule.Value)
48
49     For intI = 1 To objComp.CodeModule _
50       .CountOfLines
51       strCodeRegel = objComp.CodeModule.Lines _
52         (intI, 1)
53       If InStr(strCodeRegel, "Sub ") = 1 Or _
54         InStr(strCodeRegel, "Public Sub ") = 1 _
55       Then
56         If InStr(strCodeRegel, "Sub ") = 1 _
57         Then
58           intNameStart = 5
59         Else

```

```

60         intNameStart = 12
61       End If
62
63       intHaakjePos = InStr(strCodeRegel, _
64         "(")
65       strMacroName = Mid(strCodeRegel, _
66         intNameStart, intHaakjePos - _
67         intNameStart)
68       cmbMacro.AddItem strMacroName
69       cmbMacro.ListIndex = 0
70     End If
71   Next
72 End If
73 End Sub
74
75 Private Sub cmbMacro_Change()
76   If cmbMacro.Value > "" Then
77     cmdOK.Enabled = True
78   Else
79     cmdOK.Enabled = False
80   End If
81 End Sub
82
83 Private Sub cmdKalender_Click()
84   frmOnTimeKalender.Show
85 End Sub
86
87 Private Sub cmdOK_Click()
88   Dim strMacroFullName As String
89   Dim strStartTijdstip As String
90
91   If IsDate(txtTijd.Text) = False Then
92     MsgBox Prompt:="Ongeldige tijd.", Buttons _
93       :=vbExclamation, Title:=Me.Caption
94     txtTijd.Text = Format(Time, "Short Time")
95     txtTijd.SetFocus
96     Exit Sub
97   ElseIf IsDate(txtDatum.Text) = False Then
98     MsgBox Prompt:="Ongeldige datum.", _
99       Buttons:=vbExclamation, Title:=Me.Caption
100    txtDatum.Text = Format(Now, "Short Date")
101    txtDatum.SetFocus
102    Exit Sub
103  End If
104
105  strMacroFullName = cmbProject.Value & "." & _
106    cmbModule.Value & "." & cmbMacro.Value
107  strStartTijdstip = Format(txtDatum.Text, _
108    "Short Date") & " " & Format(txtTijd.Text, _
109    "Short Time")
110  Application.OnTime When:=strStartTijdstip, Name _
111    :=strMacroFullName
112
113  Unload Me
114 End Sub
115
116 Private Sub cmdCancel_Click()
117   Unload Me
118 End Sub

```

De gebeurtenisprocedures sturen het dialoogvenster 'frmOnTime' om willekeurige macro's uit te kiezen en op een bepaald tijdstip te starten.

macro's wordt door de drie comboboxen (keuzelijsten met invoervak) *cmbProject*, *cmbModule* en *cmbMacro* ondersteund waarmee de gebruiker project en module met de opgeslagen macro alsmede de macronaam zelf kan kiezen. Deze informatie haalt de macro uit de Visual Basic-editor, die echter gesloten blijft. Opdat deze zich door het *frmOnTime*-dialoogvenster in de kaart laat kijken, moet je in de ontwikkelomgeving in het menu 'Extra/Verwijzingen...' de verwijzing naar 'Microsoft Visual Basic for Applications Extensibility' toevoegen.

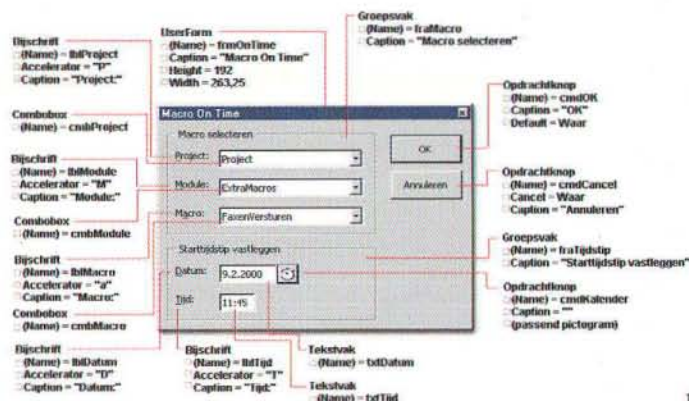
De beide tekstvakken *txtTijd* en *txtDatum* maken de invoer van starttijd en startdatum mogelijk. Deze laatste laat zich

ook met behulp van de tweede Userform *frmOnTimeKalender* vastleggen, die de gebruiker met de *cmdKalender*-knop start. De beide knoppen *cmdOK* en *cmdCancel* zorgen opnieuw voor het beëindigen respectievelijk afbreken van het dialoogvenster.

De gebeurtenisprocedure *Userform_Initialize* initialiseert het dialoogvenster en doorloopt in een *For-Next*-lus alle projecten (alle op dat moment geladen documentvoorbeelden en documenten) via *Application.VBE.VBProjects* en voegt de gevon-

den namen in de combobox *cmbProject* in. Vervolgens schrijft de procedure de actuele datum (*Now*) en het actuele tijdstip (*Time*), telkens in het juiste formaat, naar de beide tekstvakken. Als de waarde van de combobox *cmbProject* verandert

In plaats van het OnTime-commando met de hand te programmeren, kun je de besturing van willekeurige macro's in het dialoogvenster uitvoeren.



(hetzij door het vullen door de routine *UserForm_Initialize*, hetzij door de keuze van de gebruiker), vult de gebeurtenisprocedure *cmbProject_Change* de tweede combobox, *cmbModule*, met de naam van de in het gekozen project zittende macro-module. De modulenaamen staan in de *VBComponents*-verzameling van elk *VBProjects*-element ter beschikking.

Apart gecheckt

Vervolgens vult de gebeurtenisprocedure *cmbModule_Change* de derde combobox *cmbMacro* met de naam van de in de module zittende macro. Omdat er geen apart verzamelobject voor macro's is (het zijn eigenlijk publieke *Sub*-procedures), is deze taak niet triviaal. Er is alleen het object *CodeModule* dat de gehele brontekst van een macromodule representeert. Omdat hierin naast macro's ook niet-publieke subroutines en functies kunnen zitten, blijft er voor de *cmbModule_Change*-procedure niets anders over dan in de hele brontekst naar de met 'Sub' of 'Public Sub' beginnende makrokopregels te zoeken en de betreffende macronamen aan de keuzelijst *cmbMacro* toe te voegen.

Als de inhoud van de combobox *cmbMacro* verandert, controleert de gebeurtenisprocedure *cmbMacro_Change* aan de hand van de *Value*-eigenschap of in de combobox een macro-naam is geselecteerd. Alleen dan activeert ze de *cmdOK*-knop (*cmdOK.Enabled = True*). Bij het aanklikken van deze knop controleert de procedure *cmdOK_Click* in eerste instantie of de tijd- en datumvermeldingen in de beide tekstvakken een geldig formaat (tijdstip: '13:30', datum: '14-2-00') bezitten. Als alle vermeldingen in de correcte vorm aanwezig zijn, roept de routine het *OnTime*-commando op om de interne Word-klok in te stellen en geeft aan hem in het *When*-argument het uit datum en tijdstip samengestelde starttijdstip en in het *Name*-argument de volledige naam van de startende macro door.

Een tweede *UserForm*-dialoogvenster met de naam *frmOnTimeKalender* is uitgerust met een kalenderbesturingselement (*calKalender*) en vergemakkelijkt zo de invoer van een

correcte startdatum. Het kalenderbesturingselement wordt geleend van de database *Access* en daarom kan het project pas na het installeren van een bijbehorende verwijzing (in het menu 'Extra/Verwijzingen...' van de VBA-ontwikkelomgeving onder 'Calendar Control 9.0') hierover beschikken. Voor het gebruik van het besturingselement moet je echter wel *Access* hebben.

De start van de invoerhulp vindt plaats als de gebruiker op de *cmdKalender*-knop van het *frmOnTime*-dialoogvenster klikt. Daarna stelt de procedure *UserForm_Initialize* het kalenderbesturingselement op de actuele waarde van het *txtDatum*-tekstvak van *frmOnTime* in. De procedure *cmdOK_Click* geeft tenslotte de in het kalenderbesturingselement gekozen datum door aan het tekstvak *txtDatum* van het oproepende dialoogvenster.

Na het sluiten van het kalenderdialoogvenster gaat de programmacontrole weer naar de oproepende procedure *frmOnTime* terug. Om het dialoogvenster vanuit Word te kunnen starten, heb je de volgende macro nodig:

```
Public Sub OnTime()
    frmOnTime.Show
End Sub
```

Ook als het *OnTime*-commando geen argument voor de doorgifte van een tijdsinterval bezit, kan hij gebruikt worden voor regelmatig terugkerende macro-oproepen. Hiervoor moet de macro zich alleen steeds weer zelf oproepen door na het verrichten van zijn taak telkens weer aan het *OnTime*-commando een nieuwe starttijd door te geven.

Gymnastiekoefening

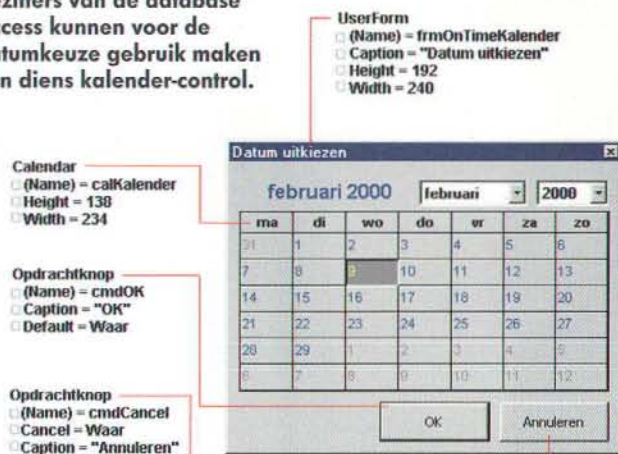
De macro *NuBewegen* toont hoe macro's gebruikt kunnen worden voor herhalende taken. Hij beperkt zich tot het weergeven van een dialoogvenster dat de gebruiker met regelmatige tussenpozen aan gymnastiek oefeningen herinnert. Vervolgens geeft hij de procedure *MacroTimerAan* opdracht de interne Word-klok voor de volgende tijdstipgestuurde start in te stellen. Anders dan het *OnTime*-

commando verlangt *MacroTimerAan* geen opgave van een absolute starttijd. De procedure berekent deze zelf door bij de actuele absolute tijd (*Now*) de lengte van het interval, bestaande uit de drie teruggeleverde argumenten uren, minuten en seconden, op te tellen. Omdat *Now* naast de tijd ook de actuele datum bevat, functioneert de oproep van de in *Macronaam* doorgegeven macro ook als de volgende taak op de volgende dag moet plaatsvinden.

```
1 Private Sub UserForm_Initialize()
2   calKalender.Waarde = frmOnTime.txtDatum.Text
3 End Sub
4
5 Private Sub cmdOK_Click()
6   frmOnTime.txtDatum = calKalender.Waarde
7   Unload Me
8 End Sub
9
10 Private Sub cmdCancel_Click()
11   Unload Me
12 End Sub
```

Met de gebeurtenisprocedures voor de dialoog 'frmOnTimeKalender' kun je de datum makkelijk selecteren.

Bezitters van de database *Access* kunnen voor de datumkeuze gebruik maken van diens kalender-control.



```
1 Public Sub NuBewegen()
2   MsgBox Prompt:="Het is tijd voor je oefeningen!", _
3   Buttons:=vbExclamation, Title:="En hup, twee, drie ..."
4   Call MacroTimerAan("NuBewegen", 0, 0, 10)
5 End Sub
6
7 Private Sub MacroTimerAan(Macronaam As String, _
8   Uren As Integer, Minuten As Integer, Seconden As _
9   Integer)
10  Application.OnTime When:=Now + TimeSerial(Uren, _
11  :=Uren, Minute:=Minuten, Second:=Seconden), _
12  Name:=Macronaam
13 End Sub
14
15 Public Sub MacroTimerUit()
16  Application.OnTime When:="01.01.1980 00:00", _
17  Name:="MacroXY"
18  MsgBox Prompt:="Macro-timer gestopt.", Title _
19  := "Macro-timer"
20 End Sub
```

De macro 'NuBewegen' demonstreert de regelmatige 'zelfoproep' van macro's. ct

Jürgen Kuri

It's in the air

Radionetwerk met Apples Airport

Een draadloos netwerk is erg praktisch: nergens liggen kabels en toch kun je met de notebook vanaf de bank op het web surfen. Draadloze netwerken bestaan al langer, maar de prijzen voor goed ontwikkelde radio-LAN's lagen tot dusver echter boven het budget van privé-gebruikers. Apple levert als eerste aanbieder betaalbare professionele oplossingen voor het aanleggen van een kabelloos netwerk.

Apple had, toen het tijdens de voorstelling van de iBook ook het radio-LAN 'Airport' aankondigde, over belangstelling niet te klagen. Het bedrijf biedt met de Airport-kaart voor 269 gulden en het basisstation voor 800 gulden een volwassen draadloos netwerk dat ook betaalbaar is voor privé-gebruikers.

Het basisstation, dat Apple voor het gebruik van maximaal 10 computers in het radio-LAN adviseert, kan bovendien de hele Airport-installatie met een normaal Ethernet verbinden en via een ingebouwd 56K-modem

sluiting, en dat is het. Nieuwere Apple-computers (iBook, G4, nieuwe iMacs) zijn al van antennes voor de Airport-kaart voorzien: als die zijn ingebouwd, kun je aan de slag. De configuratie van een basisstation verloopt via het radionetwerk. Het meegeleverde Airport-service-programma zoekt actieve basisstations en biedt die aansluitend ter configuratie aan.

Als je je aan Apples standaardinstellingen houdt, is de installatie van een Airport-netwerk een makkie, of je nou twee computers direct met el-

De Airport-kaart kan vrij snel in een iBook-computer worden ingebouwd.



kaar verbindt, of met het basisstation werkt. Het basisstation neemt een IP-adres van de provider over zodra er een verbinding is opgebouwd. Bovendien kan het aan de Airport-clients dynamisch adressen toewijzen en deze naar het door de provider toegewezen adres omzetten. Ook de overgang naar een normaal, aan kabels gebonden Ethernet functioneert direct.

Het wordt echter wat gecompliceerder als je niet met Apples standaard instellingen wilt werken. Zolang de functie voor het gemeenschappelijk gebruik van een internetverbinding in het Airport-serviceprogramma actief is, wil het basisstation zelf

de toegang naar internet opbouwen. Privé IP-adressen, zoals die bijvoorbeeld door een ISDN-router voor het LAN worden toegewezen, accepteert de Airport-software dan niet; een toegang tot het basisstation via het radio-netwerk is dan niet meer mogelijk. Dit kan alleen verholpen worden door een iBook of een andere Apple-computer met geïnstalleerde Airport-software via een Ethernet-kabel op het LAN, of direct op het basisstation aan te sluiten om deze te herconfigureren. De instelling voor TCP/IP in de basisstation moet in dit geval ofwel op "DHCP gebruiken staan", of je wijst het apparaat handmatig een IP-adres in hetzelfde subnetwerk toe, waarin ook de ISDN-router zit. De optie om PPP te gebruiken functioneert alleen als het basisstation zelf bij een internetprovider inbelt.

Activeringskosten

Zulke hordes hoeven Airport-gebruikers gelukkig maar een keer te nemen. Aansluitend werkt het netwerk correct – net als bij de overname van de Apple-parameters. De verbindingen zijn stabiel: afstanden van ongeveer 40 meter in een huis met allerlei hoekjes werden vlekkeloos door Airport overbrugd; in een gebouw met diverse muren van gewapend beton kon niettemin nog een afstand van zo'n 30 meter tussen een iBook en de basisstation worden overbrugd. Een client met een radionetkaart van Lucent kon eveneens in het Airport-LAN werken. De gegevensdoorvoer voldeed bij goede signaalomstandigheden aan onze verwachtingen van een draadloos netwerk met 11 megabit/s gegevenssnelheid (zie tabel).

De veiligheidsfuncties van een Airport-netwerk zijn in het begin wat zenuwslopend. Voor iedere activering van het draadloze LAN moet je handmatig de verbinding naar het basisstation op-



bouwen en het bij de configuratie vastgelegde paswoord invoeren. De verbinding breekt ook af als een iBook in de stroombesparingsmodus overgaat.

Je went er echter al snel aan een korte blik op de Airport-module in het regelpaneel te werpen om zo de toestand van het radio-LAN te controleren: zonder aanmelding op het net geeft de software geen signaal weer. Als je de versleuteling van de gegevensoverdracht tussen Airport-client en basisstation uitschakelt, hoeft er ook geen wachtwoord meer ingevoerd te worden. De versleuteling is echter zinvol – omdat een Airport-netwerk overeenkomt met de standaarden voor radio-LAN's volgens 802.11, zou anders elke computer die van de juiste kaarten is voorzien het netwerk kunnen benaderen.

Ons Airport-netwerk gaf in de praktijk geen problemen – Apples radio-LAN is een geslaagde oplossing. We haalden er geen vliegtuig mee uit de lucht en er deden zich ook geen moeilijkheden bij de gegevensoverdracht voor. Horrormeldingen dat Apples nieuwe radio-netwerk bij gebruik in een vliegtuig een crash tot gevolg zou kunnen hebben, zijn echter niet volledig uit de lucht gegrepen. Net als voor ieder ander radionetwerk geldt ook voor Apples Airport: niet gebruiken in een vliegtuig. iBook-gebruikers moeten, als ze met hun notebook tijdens de vlucht willen werken, in ieder geval via de module in het regelpaneel de ingebouwde Airport-kaart deactiveren. Als de computer daarentegen uitgeschakeld is of in de slaapmodus verkeert, hoeven er geen speciale maatregelen getroffen te worden.

Radio-LAN Airport

Fabrikant	Apple, telefoon: 0800 0784
Web	www.apple.com/nl
Standaarduitrusting	Airport-kaart met configuratiesoftware, basisstation met geïntegreerde 56K-modem, DHCP-server en Network Address Translation
Gegevensdoorvoer	396 KB/s via TCP/IP
Prijs (inclusief btw)	Airport-kaart 269 gulden, basisstation 799 gulden

ct

Hordelopen

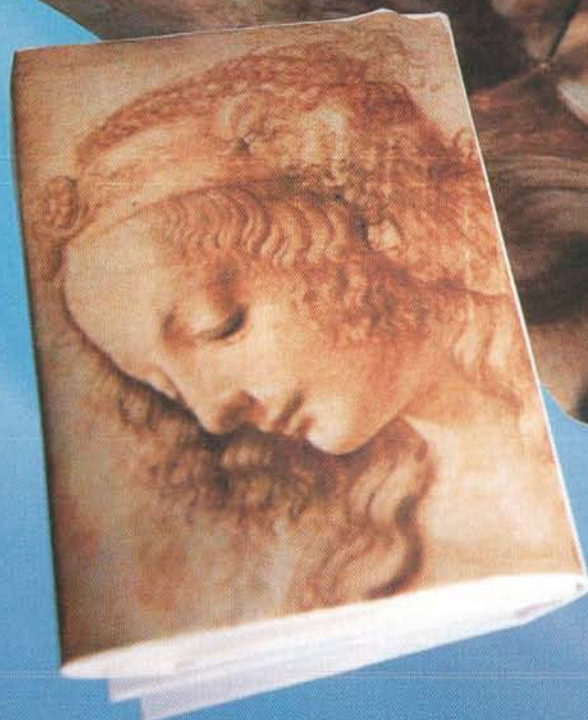
De hardware voor Airport is snel geïnstalleerd: het basisstation heeft stroom nodig, eventueel een Ethernet- of telefoonaan-

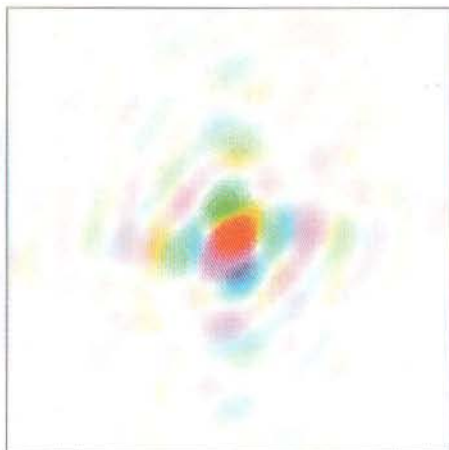
Dr. Wilhelm Berghorn, Tobias Boskamp, Steven Schönfeld, prof. dr. Hans-Georg Stark

Kleiner met wavelets

Moderne methodes voor beeldgegevenscompressie

Of het nu gaat om foto's die de digitale camera zijn gemaakt, plaatjes die op het internet zijn gezet of die in beeldatabanken staan: afbeeldingen hebben een steeds hogere resolutie en daarom vormen ze in toenemende mate een belasting voor de overdrachtskanalen en voeren ze de kosten voor archivering behoorlijk op. Beelddatacompressie op basis van wavelet-transformatie biedt nieuwe en veelzijdige mogelijkheden om deze problemen op te lossen.





Alleen met vriendelijke toestemming van de auteur of Kevin Cowden's Book of Fourier: <http://www.yervec.york.ac.uk/~cowden/fourier/fourier.html>

Op het moment staan er veel aantrekkelijke wavelet-coderingstechnieken ter discussie; de beperkingen van de oude standaard JPEG lijken bijna tot het verleden te behoren. In januari 1999 riep c't op tot een competitie van de op dat moment bestaande wavelet-methodes [1]. De resultaten die in dit artikel worden voorgesteld tonen aan dat de huidige methodes qua performance niet veel van de methodes van toen verschillen.

Compressiemethodes kunnen in principe in twee categorieën worden ingedeeld: methodes die de data zonder verlies comprimeren ('lossless', verliesvrij) en methodes die bij de compressie fouten in de data toestaan ('lossy', laat verlies toe). In de eerste categorie valt bijvoorbeeld het populaire LZW (genoemd naar zijn bedenkers Lempel, Ziv en Welch), dat wordt toegepast in de beeldformaten TIFF en GIF. De met zulke methodes realiseerbare compressieratio's zijn echter relatief gering (circa 2:1 tot 6:1, afhankelijk van de afbeelding).

Methodes uit de lossy-categorie, die informatieverlies in de gegevens toestaan, behalen sterkere compressiepercentages. Het is hierbij de bedoeling dat als het enigszins kan alleen die beeldinformatie vervalt, die de kijker sowieso nauwelijks of helemaal niet waarneemt. Om hoge compressiepercentages mogelijk te maken, behoren JPEG en vele wavelet-varianten tot de lossy, verliestoelappende methodes.

Gevestigd

Het JPEG-comité (Joint Photographic Experts Group) heeft aan het begin van de jaren tachtig de destijds waarschijnlijk

belangrijkste standaard voor lossy compressie van beelddata ontwikkeld. Deze methode moest een goed compromis tussen de kwaliteit van de gecomprimeerde beelden en hun bestandsgrootte bieden, bij totaal verschillende beelden en tegelijkertijd zo min mogelijk berekeningen. Met een vooruitziende blik werden ook methoden bedacht, die de compressie van beelddata momenteel aantrekkelijk maken voor beeldoverdracht op internet: met de zogenaamde 'progressieve decodering' worden eerst een onscherpe variant van de gecomprimeerde afbeelding op het scherm zichtbaar, die geleidelijk door extra informatie verrijkt wordt. Op deze manier krijg je tijdens de overdracht al snel een overzicht van de hele afbeelding.

Bij de JPEG-methode wordt gebruikgemaakt van de discrete cosinus-transformatie (DCT), die nauw verwant is met de Fourier-transformatie. Deze transformatie splitst signalen, bijvoorbeeld beelddata, in delen van verschillende frequenties op. Verscherpte kleurverlopen, bijvoorbeeld de achtergronden van afbeeldingen, worden door golven met een lage frequentie gerepresenteerd, terwijl hoge frequenties de fijne details van een afbeelding beschrijven. De waarden van het getransformeerde signaal geven hierbij aan wat telkens het aandeel van een frequentie in het totale signaal is.

Het compressie-effect wordt door benadering (kwantisering) van de getransformeerde beeldwaardes gerealiseerd: iedere coëfficiënt wordt door een kwantiseringsfactor gedeeld en vervolgens afgerond. Dit levert

een waarde in hele getallen op die tenslotte wordt opgeslagen. Hoe groter de kwantiseringsfactor, des te kleiner zijn de waardes die opgeslagen moeten worden die daardoor met minder bits gecodeerd kunnen worden. Kleine coëfficiënten worden tijdens deze methode door nullen benaderd. Door het kwantiseren gaat informatie verloren; daarom is JPEG een lossy methode. [2]

JPEG legt de kwantiseringsfactor voor iedere coëfficiënt via een kwantiseringstabel vast. Deze, door de standaard aangeraden en meest gebruikte tabel, is voortgekomen uit waarnemingsfysiologische onderzoeken uit 1984. Toen werd vastgesteld dat storingen in laagfrequente beelddelen makkelijker waargenomen worden dan in hoogfrequente aandelen. Om die reden zorgt de kwantiseringstabel in de JPEG-standaard ervoor dat de coëfficiënten voor lage frequenties nauwkeuriger worden opgeslagen dan die voor hoge frequenties. De kwantiseringstabel is onderdeel van de gecodeerde datastroom; hij kan bij de compressie vrij worden gekozen en aan verschillende beeldtypen worden aangepast.

Bij de codering van de gekwantiseerde coëfficiënten die daarop volgt ligt de eigenlijke kunst erin de voorkomende nullen, die niet bijdragen tot de beeldinformatie, op zo beperkt mogelijke ruimte op te slaan. Bij JPEG gebeurt dit met run-length-codering (zie kader Voorcodering). Het resultaat wordt vervolgens door Huffman- of aritmetische codering nogmaals gecomprimeerd (zie kader Entropiecodering). In JPEG kunnen beide entropiecodeerders worden gebruikt, maar

Een afbeelding (links) en zijn Fourier-transformatie (lage frequenties in het midden, hoge buiten): als je de hoogfrequente delen van het getransformeerde beeld weglaat, wordt de eend onscherp (rechts).

wordt Huffman-codering het meest gebruikt, omdat de stijging van de compressie-efficiëntie bij aritmetische codering de extra inspanningen niet rechtvaardigen. Bovendien bestaan er patenten op enkele snelle varianten van de aritmetische codering die gespecialiseerd zijn in binaire volgordes.

Bij de terugtransformatie worden cosinus-golven met verschillende frequenties, zoals vastgelegd door de getransformeerde en gekwantiseerde waardes, gesuperponeerd. Als er sterk gekwantiseerd werd, duiken er in het resultaat slechts langzame (grote golflengte), goed zichtbare golven op.

Bij sterke kwantisering wordt het teruggetransformeerde beeld niet alleen onscherp, maar duiken ook nog eens 8 x 8-blokken als een mozaïekpatroon op. Dat komt omdat JPEG de afbeelding apart bewerkt in vierkante blokken van 8 x 8 of 16 x 16 pixels. Zo kan er rekening worden gehouden met lokale verschillen in de beeldeigenschappen; maar vooral zou het aantal rekenkundige bewerkingen bij grotere blokken excessief stijgen. Deze strategie lokt echter de gevreesde blocking-artefacten uit, die in toenemende mate bij gemiddelde en hoge compressiepercentages voorkomen. Dat is het geval als de beeldinhoud van een blok slechts door enkele langzame golven wordt



Terwijl JPEG (links) bij hoge compressieratio's (hier 130:1) alleen maar gemiddelde waarden of langzame golven per blok opslaat, beschrijft de wavelet-transformatie (rechts) het beeld globaal.

gerepresenteerd en ernaast gelegen blokken niet meer naadloos op elkaar aansluiten.

De indeling van het beeld in blokken maakt het ook moeilijker het beeld binnen een bestand in meerdere resolutiestappen op te slaan, bijvoorbeeld voor progressieve beeldopbouw. Dit wordt weliswaar door 'progressieve JPEG' ondersteund, maar levert lelijke resultaten op als aan het begin van een overdracht slechts zeer weinig informatie voor ieder blok beschikbaar is.

Golfslag

Om de blocking-artefacten te vermijden zou je op het idee kunnen komen de afbeelding niet in 8x8-porties aan de Fourier-transformatie te onderwerpen, maar als geheel. Dat zou echter niet alleen enorm veel rekenwerk met zich meebrengen, maar ook nauwelijks van nut zijn voor de compressie. De Fourier-transformatie van een afbeelding levert namelijk weliswaar een directe beschrijving van de frequentiedelen, maar je kunt niet herkennen op welke plaats in de afbeelding die frequentiedelen voorkomen. De plaatsinformatie is over alle coëfficiënten verdeeld, zodat de verandering van ook maar een enkele Fourier-coëfficiënt, bijvoorbeeld het kwantiseren ten behoeve van de compressie, gevolgen heeft voor het totale beeld.

Hier komt de wavelet-transformatie om de hoek kijken: hiermee is het bij de analyse van signalen mogelijk "de bomen en het bos tegelijkertijd

te bekijken". Terwijl een signaal bij Fourier-transformatie als som van oneindig veel, ongelocaliseerde sinusgolven van verschillende frequenties wordt weergegeven, maakt de wavelet-transformatie gebruik van gelocaliseerde, compactere golven: wavelets ('golfjes').

Hun voorbeeld is een 'moeder-wavelet'; het signaal wordt bij de wavelet-transformatie uit uitgerekte, samengeperste en verschoven versies van deze moeder-wavelet samengesteld. Wiskundigen noemen een set functies, waaruit andere functies kunnen worden samengesteld, een basis. De Haar-basis, die in 1910 werd ingevoerd, is het eenvoudigste voorbeeld voor een wavelet-functiebasis (zie grafiek), hoewel het begrip 'wavelet' pas veel later werd gebruikt.

Behalve deze puur mathematische aanzet bestaan er al lang vele andere delen van de wavelet-theorie in verschillende onderzoeksdisciplines, die in de jaren tachtig door de ontwikkeling van de wavelets op een gemeenschappelijke, theoretische

basis werden verenigd. Tot deze onderzoeksgebieden horen onder andere de natuurkunde, de elektrotechniek, de signaalverwerking en vooral de beeldverwerking.

Omdat het menselijke oog grove en fijne details van een afbeelding verschillend sterk waarneemt, probeert men hierbij de grove van de fijne structuren van een afbeelding te scheiden door de afbeelding als het ware door een mathematische camera te bekijken en aan de scherpte-instelling van het objectief te draaien.

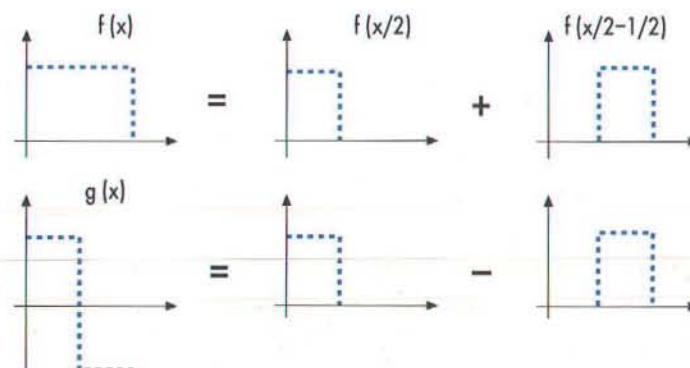
Het onscherpstellen komt overeen met het egaliseren van de afbeelding (vervagen) door iedere pixel door het gemiddelde van zijn buurpixels te vervangen. De zogenaamde detail-coëfficiënt geeft hierbij de gewichten van de pixels in de omgeving aan. Met behulp van filterfuncties, die niet allemaal even specifiek zijn, wordt de afbeelding nu naar verschillende schalen geanalyseerd, dus met verschillende onscherptes. Afhankelijk van de grootte van de schaal worden verschillende grote details van een afbeelding 'eruit gefilterd'. De detailinformatie die door het filteren verloren is gegaan, kan door het toepassen van een complemen-

tair verschilfilter op het originele beeld worden bepaald.

In 'frequentietaal' heten de afvlakfilters ook wel laagdoorlaatfilters en de verschilfilters ook wel hoogdoorlaat- of bandfilters, omdat ze telkens alleen bepaalde frequentiebereiken van een afbeelding doorlaten. De constructie van deze filters is wederom op wavelets gebaseerd. Natuurlijk moeten de twee filters zodanig gekozen zijn, dat ze bij elkaar geen informatie verloren laten gaan. Anders dan bij de Fourier-transformatie wordt de afbeelding niet in exacte frequenties opgelost, maar in delen van frequentiebereiken. Bovendien kan er aan een enkele coëfficiënt nu een positie in de afbeelding worden toegewezen, zodat ook de ruimtelijke indeling van de frequentiebereiken herkenbaar is.

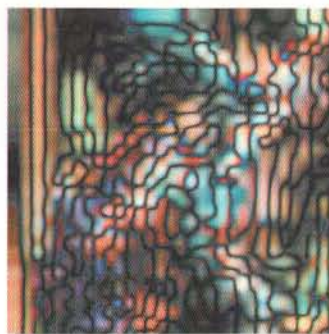
Snel, snel

Om zo veel mogelijk schalen af te dekken, wil men de beschreven filteringen op zo veel mogelijk schalen uitvoeren. Tegelijkertijd is het de bedoeling dat het resultaat van de filteringen niet overbodig (redundant) is, omdat het beeld immers met minder informatie beschreven



De Haar-functie f kan door verkleinde kopieën van zichzelf worden beschreven. De bijbehorende wavelet g is uit dezelfde basisfunctie geconstrueerd. Dit bouwplan kan steeds recursief op de kleinere kopieën worden toegepast. Kenmerkend voor de bouwplannen zijn de (filter-)coëfficiënten 1, 1 van de afvlakfunctie en 1, -1 van de wavelet.

De multi-resolution-analyse verdeelt het beeld door recursieve toepassing van diepen hoogdoorlaatfilters in afgevlakte delen (onder) en verschilbeelden (boven).



moet worden. Bovendien is het filteren van een afbeelding nogal omslachtig en slokt des te meer tijd op naarmate de filterfunctie specifiek en de schaal groter is.

Dit probleem wordt opgelost door de snelle wavelet-transformatie (Fast Wavelet Transformation, FWT), die gebaseerd is op speciale, recursief opgebouwde wavelets (*fractal wavelets*). Deze wavelets kunnen volgens een soort bouwtekening uit verkleinde kopieën van zichzelf worden samengesteld, waarbij tijdens iedere constructiestap een wavelet ontstaat, die ten opzichte van de oorspronkelijke een factor twee groter is. Zulke wavelets worden daarom ook wel als 'dyadische' wavelets aangeduid.

Als zo'n wavelet voor de constructie van afvlak- en verschilfilters wordt gebruikt, ontstaan er filterbewerkingen op dyadische schalen, dat wil zeggen, iedere schaal is een factor twee groter dan de volgende. Daarom wordt een signaal door een filterstap in twee signalen met de halve lengte opgedeeld (laagdoorlaat- en hoogdoorlaat-deel), zodat door de filtering geen redundantie ontstaat.

De recursieve opbouw van de dyadische wavelets maakt het mogelijk op dezelfde wijze de filterbewerkingen recursief door te voeren: de filterbewerkingen voor de eerstvolgende grovere schaal kunnen op het resultaat van het daarvoor doorgevoerde afvlakfilter (het laagdoorlaat-

aandeel) worden uitgevoerd. Op die manier is iedere filterstap dubbel zo snel als de voorgaande en het totale aantal bewerkingen groeit vanaf nu proportioneel ten opzichte van de signaallengte. Pas door deze snelle wavelet-transformatie die in 1986 door Stéphane Mallat en Yves Meyer werd ontwikkeld, werd het gebruik van wavelets in de beeld- en signaalverwerking bruikbaar.

Voor de analyse van afbeeldingen wordt het filterpaar eerst lijn voor lijn en dan kolom voor kolom op het uitgangsbild toegepast. Dit kan in principe vergeleken worden met het maken van een gewogen gemiddelde, dat wil zeggen, de omgevingswaarden van de pixel worden met de coëfficiënten van het filter vermenigvuldigd en erbij opgeteld. De oude pixelwaarde wordt dan door het resultaat vervangen. Bij de toepassing van het laagdoorlaatfilter ontstaat zo een onscherpe variant van de afbeelding, terwijl bij de hoogdoorlaatfiltering de details die verloren gingen worden berekend.

Na de lijntransformatie ontstaat aldus een horizontaal gladgestreken en samengeperste halve afbeelding en het bijbehorende differentiebeeld. Op beide deelbeelden wordt nu dezelfde transformatie per kolom toegepast, waardoor vier bereiken met ieder verschillende beelddelen ontstaan. In een daarvan zit in principe een verkleinde, gladgestreken kopie van het

beeld, terwijl in de andere bereiken structuurinformatie in verschillende richtingen wordt weergegeven. De opsplitsing wordt recursief op de verkleinde versie van het originele beeld voortgezet. De andere drie gefilterde versies van het beeld bestaan dan al pixel voor pixel uit wavelet-coëfficiënten.

Deze handeling, ook wel bekend onder de naam 'multi resolution analysis', sorteert de gegevens dus niet alleen overeenkomstig de grootte van de structuren, maar ook overeenkomstig hun richting. Omdat de filterbewerkingen op de grovere schalen niet met het uitgangssignaal, maar met de vele malen kortere laagdoorlaat-delen van de desbetreffende eerstvolgende fijnere schaal worden uitgevoerd, verloopt het opdelen extreem snel. Met name korte wavelet-filters met maar drie tot negen coëfficiënten vereisen slechts weinig rekenkundige bewerkingen en staan real time-oplossingen toe.

Het aantal rekenkundige bewerkingen stijgt proportioneel met het aantal pixels n , dit in tegenstelling tot Fast Fourier-Transformatie, waarbij het aantal bewerkingen sneller stijgt, namelijk als $n \log(n)$. Wavelet-transformatie heeft hierbij geen performancetrucs zoals de blokvorming bij JPEG nodig. Bovendien is er sprake van verschillende resolutieniveaus van het uitgangsbild in het getransformeerde bereik, zodat bijvoorbeeld kleinere preview-

beelden (zogenaamde *thumbnails*) met weinig problemen kunnen worden aangemaakt.

Moeilijke keuze

Voor de multi-resolution-analyse heb je de keuze uit een eindeloze hoeveelheid wavelets. In tegenstelling tot de Fourier-transformatie kan de snelle wavelet-transformatie dus op de desbetreffende toepassing worden toegesneden. Voor de compressie is het met name belangrijk dat de wavelet waaruit de filters worden geconstrueerd, zo glad mogelijk is; de vorm van de wavelet bepaalt namelijk wat voor soort artefacten (ruis) er bij de decompressie zullen optreden en daarmee de visuele indruk. Ook de lengte van de wavelet, dus het aantal noodzakelijke filtercoëfficiënten, speelt een rol: lange wavelets hebben de neiging 'gordijneffecten' aan de randen te veroorzaken; korte wavelets hebben daarentegen bij zachte kleurverlopen problemen.

De populairste filters voor de compressie ontstaan uit de zogenaamde bi-orthogonale wavelets; daartoe behoort met name het symmetrische '9/7-tap-filter' met negen respectievelijk zeven coëfficiënten. De symmetrie speelt hierbij een doorslaggevende rol voor efficiënte compressie. Hierdoor wordt het mogelijk de beeldranden zo te behandelen alsof het beeld erachter gespiegeld zou verder gaan. Zonder deze alleen met

symmetrische wavelets mogelijk truc zien de randen er als extreme vertekeningen uit; ze veroorzaken dan hoge en daarmee slecht comprimeerbare wavelet-coëfficiënten bij alle schalen.

De klassieke wavelet-transformatie, die voor de transformatie en reconstructie hetzelfde paar hoog- en laagdoorlaatfilters gebruikt, is niet symmetrisch, met als uitzondering de Haar-wavelet. Om symmetrische filters te verkrijgen, moet daarentegen gebruik worden gemaakt van twee verschillende filterparen: een voor de transformatie en een voor de reconstructie. Deze 'bi-orthogonale' waveletfilters fungeren samen op vergelijkbare wijze als de klassieke, orthogonale waveletfilters. De 9/7-wavelet is de standaard in de wetenschappe-

lijke literatuur over beelddata-compressie en wordt ook voornamelijk gebruikt in onze competitie. Dit filter is heel kort, dus snel qua toepassing en het levert meestal goede resultaten op bij het comprimeren.

Maar ook kortere varianten, zoals bijvoorbeeld het 5/3-filter, zijn aantrekkelijk. Vanwege de geringe complexiteit kunnen deze varianten gemakkelijker in digitale camera's of in de ruimtevaart worden gebruikt. Bij een andere categorie wavelets kunnen alle berekeningen met hele getallen worden doorgevoerd, zodat er geen rekenonnauwkeurigheden kunnen optreden en er van kwantisering afgezien kan worden. Gekoppeld aan een juiste codering maken deze wavelets dus verliesvrije compressie mogelijk, terwijl er tegelij-

kertijd lossy previewbeelden gegenereerd kunnen worden, doordat maar een deel van de gegevens gedecodeerd wordt. Deze voordelen gaan bij een zelfde compressiepercentage evenwel ten koste van de beeldkwaliteit.

Voortschrijdend

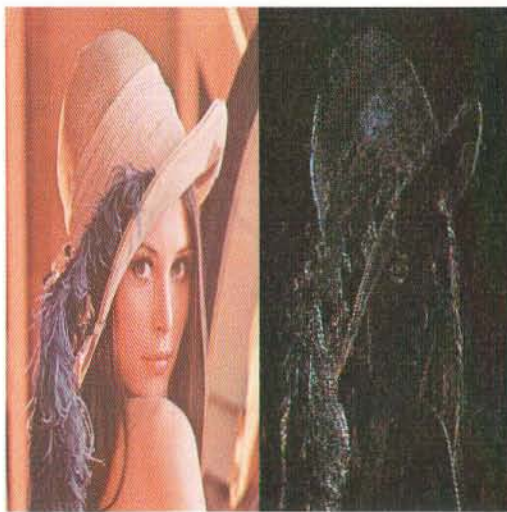
Tijdens de tweede stap van een compressiemethode, de kwantisering, wordt net als bij JPEG iedere berekende coëfficiënt door een kwaliteitsparameter gedeeld en afgerond naar het eerstvolgende gehele getal. De verschillende wavelet-methodes onderscheiden zich van elkaar door de manier waarop deze gekwantiseerde coëfficiënten dan verder worden verwerkt en opgeslagen.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen 'progressive' en 'embedded progressive' methodes. Methodes uit de eerste categorie houden rekening met de multi-resolutie-weergave van de wavelet-transformatie: de gekwantiseerde coëfficiënten worden gesorteerd op schaaldiepte en in die volgorde opgeslagen, om te beginnen de laagdoorlaat-coëfficiënten van de grofste schaal, dan hoogdoorlaat-delen van dezelfde schaal, daarna de eerst volgende fijnere hoogdoorlaat-delen, enzovoorts, tot en met de fijnste schaal.

Bij de decompressie kan een beeld daarom in meerdere resolutieniveaus progressief gedecodeerd worden; er wordt daarom ook wel van 'resolutieprogressie' gesproken. Over het algemeen worden zulke methodes door een kwaliteitsparameter (de kwantiseringsfactor) gestuurd, zodat de compressieratio niet precies kan worden ingeschat. Embedded-progressive methodes houden daarentegen geen rekening met de schaalindeling. Ze dragen de gekwantiseerde coëfficiënten, in plaats daarvan, op bitniveau over. In de datastroom zitten om te beginnen alle meest significante bits, dan de daaropvolgende lagere bits, enzovoorts. Bij deze methode worden de coëfficiënten, dikwijls niet expliciet, tijdens een aparte stap gekwantiseerd. Beter gezegd, de codering breekt af als er een van tevoren vastgelegde doelgrootte is behaald. Zodoende kan de grootte van de gecomprimeerde datastroom tot op de bit nauwkeurig worden vastgelegd.

Deze methodes worden vaak ook als 'progressief in de zin van nauwkeurigheid' aangeduid, omdat de meest significante bitniveaus, die het meest aan de vorm van het gedecomprimeerde beeld bijdragen als eerste worden overgedragen. Analooch kan bij de decompressie een gecodeerde datastroom tijdens de overdracht op een willekeurige plaats worden afgebroken.

De aanduiding 'embedded' is te danken aan het feit dat in een bestand met een lage compressieratio (b.v. 10:1) alle gegevens van hetzelfde beeld met hogere compressieratio's (b.v. 50:1) zijn ingebed. Voor applicaties als digitale beeldarchieven is deze eigenschap een



Bij de snelle wavelet-transformatie (Fast WT) wordt het signaal door toepassing van een diep- en hoogdoorlaatfilter in verschillende frequentiebereiken opgedeeld. Deze filteringen worden eerst horizontaal en dan verticaal op beelddata toegepast. Zo zijn de afbeeldingen op resolutie en binnen iedere schaal op oriëntatie gesorteerd.

De 'gladheid' van wavelets houdt vaak verband met de lengte van de hoog- en diepdoorlaatfilters: de bij de 9/7-tap-filters horende wavelet (boven) maakt een vloeiendere indruk dan een op vergelijkbare wijze, maar met maar vijf coëfficiënten geconstrueerde wavelet (onder).

groot voordeel, omdat applicatiespecifieke compressieratio's niet al voor het opslaan van de beelddata hoeven te worden vastgelegd.

Het hangt in hoge mate van de applicatie af, of er voor de progressieve of embedded-progressieve strategie wordt gekozen. Zo zijn embedded-progressieve methodes zinvol als al tijdens de overdracht een zo nauwkeurig mogelijke preview van de afbeelding moet worden gegeven. Deze strategie kan ook in de medische wereld worden toegepast, waar data vaak zonder verlies moeten worden opgeslagen. Hier kunnen voor snelle weergave en overdracht lossy previews worden gegenereerd, doordat slechts een willekeurig fragment van het begin van het bestand wordt geladen.

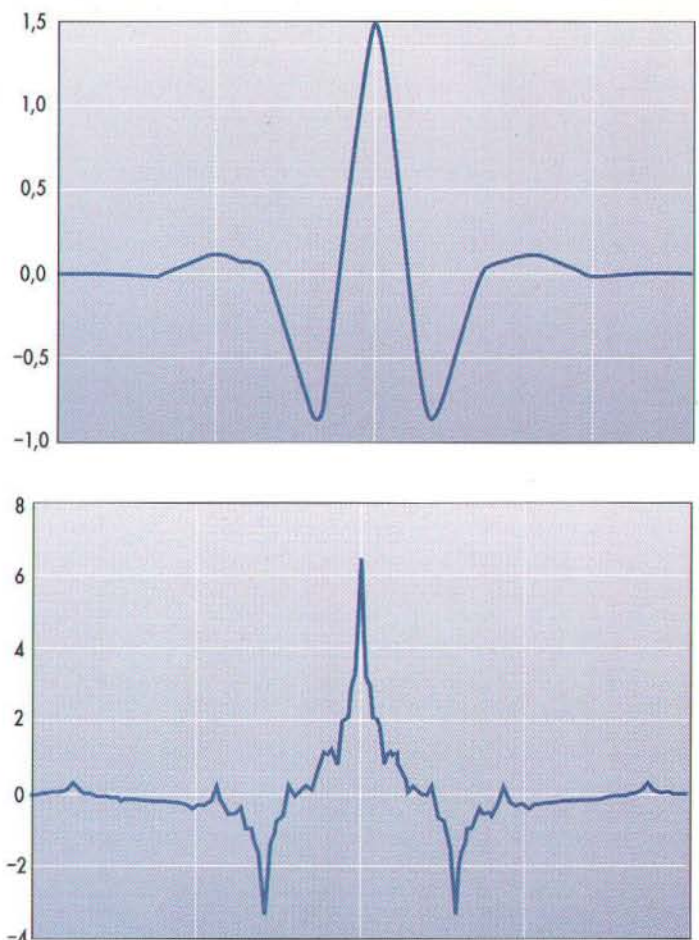
Resolutieprogressieve methodes bieden deze flexibiliteit niet, maar zijn over het algemeen wel sneller. Deze methodes zijn in ieder geval in staat uit een beeldbestand ook ver-

schillende resolutieniveaus te genereren. Zo kun je bijvoorbeeld in een DTP-applicatie tijdens de ontwerpfase met een versie met lage resolutie werken en pas bij de definitieve afdruk gebruikmaken van de versie met hoge resolutie.

Beide strategieën moeten zich bezighouden met de efficiënte beschrijving van de nul- en. Omdat het grootste deel van de wavelet-coëfficiënten naar nul wordt gekwantiseerd, hangt de compressie-efficiëntie in sterke mate af van een compacte beschrijving van deze nul- en. De waarschijnlijk meest populaire methode hiervoor, die ook aan het begin van de jaren negentig de doorbraak van de wavelet-compressie heeft bewerkstelligd, is het gebruik van de zogenaamde 'zerotrees' (zie kader Voorcodering).

Wedden dat

Tijdens een wedstrijd, in het leven geroepen door prof. dr. Peter Maass (universiteit



Entropiecodering

Een kernpunt bij de entropiecodering is het aantal bits dat je minimaal nodig hebt om symboolreeksen duidelijk te beschrijven. Men gaat er, vereenvoudigd gezegd, van uit dat ieder teken onafhankelijk van het voorgaande verschijnt (wat voor bijvoorbeeld Nederlandse tekst niet geldt; daar volgt op 'q' bijna altijd een 'u'). Het aantal benodigde bits, gemiddeld per teken, wordt entropie (H) genoemd. Deze kan voor het optreden van symbool x met behulp van de waarschijnlijkheid $P(x)$ worden berekend:

$$H = -\sum_i P(x_i) \log_2 P(x_i)$$

Zowel de Huffman- als de aritmische codering werken met deze waarschijnlijkheden. Ze komen meestal dicht in de buurt van de, door de entropie van een symboolreeks vastgelegde, optimale waarde.

De Huffman-codering is de snelste variant, maar wel de minder efficiënte. Bij Huffman-codering worden, net als bij het morsealfabet, korte bittekens aan vaak voorkomende symbolen toegewezen, terwijl zelden voorkomende symbolen door langere bitvolgordes worden beschreven. Daardoor wordt het gemiddelde aantal bits voor de beschrijving van de symbolen gereduceerd. Een groot voordeel is dat ieder symbool een vaste bitsyntax heeft en afzonderlijke delen van de symboolvolgorde dus apart kunnen worden gecodeerd. De vaste bitsyntax heeft echter ook tot gevolg dat de Huffman-codering bijzonder slecht werkt als er maar weinig verschillende symbolen voorkomen.

Bij de aritmische codering worden alle mogelijke combi-

naties van symbolen als het ware doorgenummerd; iedere mogelijke symboolvolgorde komt overeen met een enkel lang binair getal. Hierbij is wederom de waarschijnlijkheid van het voorkomen van afzonderlijke symbolen van doorslaggevend belang: tekens die vaak voorkomen genereren maar weinig bits; zelden voorkomende tekens dragen daarentegen vele bits aan het binaire getal bij. Een nadeel is dat de volgorde die gecodeerd moet worden als een geheel beschouwd moet worden; de codering of decodering van een teken lukt pas als alle voorgaande symbolen bekend zijn.

Als er ook maar een bit in de gecodeerde datastroom wordt gewijzigd, heeft dit gevolgen voor het hele navolgende deel. Dit gebrek aan fouttolerantie wordt echter door een veel be-

tere compressie-efficiëntie ten opzichte van de Huffman-codering gerelativeerd.

Beide methodes gaan ervan uit, dat de waarschijnlijkheden van het voorkomen van de te coderen symbolen zo nauwkeurig mogelijk bekend zijn. Omdat dit in de praktijk zelden het geval is, worden de waarschijnlijkheden meestal aan de hand van het voorkomen van de al gecodeerde symbolen geschat. Het voordeel van deze methode is dat er geen extra informatie over deze waarschijnlijkheden in de gegevensstroom hoeft te worden opgeslagen. Anderzijds gaat het ten koste van de compressie-efficiëntie als deze inschatting te onnauwkeurig is, omdat bijvoorbeeld de gemeten waarschijnlijkheden tijdens de codering sterk veranderen.



tot ca. 1 Kbyte



tot ca. 3 Kbyte



tot ca. 26 Kbyte



tot ca. 277 Kbyte



Door het opvragen van een klein deel van de gecomprimeerde data kunnen in verschillende mate gecomprimeerde beelden gegenereerd worden. De verschillen tussen embedded-progressieve (boven) en resolutie-progressieve opslag (onder) komen vooral bij applicaties aan de dag waarin de afbeeldingen met zeer hoge kwaliteit worden opgeslagen.

Potsdam, Duitsland) en prof. dr. Heinz-Otto Peitgen (universiteit Bremen, Duitsland) [1], moesten moderne wavelet-beeldcompressiemethodes worden getest. Tot 15 februari 1999 konden instituten, bedrijven of personen hun programma's insturen. Onder leiding van prof. dr.

Hans-Georg Stark werden deze programma's tot 12 maart 1999 aan de universiteiten Bremen en Potsdam geanalyseerd.

In totaal deden er zes deelnemers mee aan de wedstrijd (zie tabel Kandidaten van de c't-wavelet-wedstrijd). Alle ingestuurde programma's werden alleen

aangeboden voor Windows 9x/NT. Ieder programma ondersteunt, overeenkomstig de eis, 8-bit-grijswaarden- en 24-bit-RGB-beelden. Andere kleurruimtes (CMYK, n-kanaal) worden door geen enkel programma direct ondersteund, maar kunnen volgens opgaven

van de fabrikanten in de desbetreffende programma's en bestandsformaten worden geïntegreerd.

Drie methodes, namelijk PACC van de FHTW Berlin, PWP van de universiteit Potsdam en MT-WICE van MeVis Technology, worden al in de medische wereld toegepast. Het is dan ook niet verwonderlijk dat hier ook de methodes te vinden zijn die buiten de specificaties van de wedstrijd om de voor de medische wereld belangrijke compressie van 16-bits grijze beelden en verliesvrije compressie beheersen. Dit wordt verder alleen door het programma WVL van Thomas Zipproth ondersteund; het biedt bovendien als enige programma 'tiling': het opsplitsen van grote afbeeldingen in tegels.

Niettemin hebben drie van de zes aanbieders blijkbaar ook het internet als belangrijk toepassingsgebied op het oog en bieden plug-ins voor de gangbare browsers aan. Vier methodes beheersen progressieve decompressie, twee daarvan werken embedded.

Voorcodering

De entropiecoders maken geen gebruik van het feit dat *volgordes* van bepaalde symbolen meer of minder vaak verschijnen. Daarom is het raadzaam er codeerders voor te schakelen die zulke eigenschappen uitbuiten; bijvoorbeeld op het veelvuldige voorkomen van nulketens.

Als voorcodeerders voor gekwantiseerde wavelet-coëfficiënten kennen we drie fundamentele aanzetten: run-length-codering, zerotrees en context-conditioning. Het gemeenschappelijke doel van deze methodes is om gegevens met heel veel tot nul gekwantiseerde coëfficiënten in zo min mogelijk bits te beschrijven.

De eenvoudigste methode, de run-length-codering, bestaat zelf ook weer uit twee varianten: de eerste variant beschrijft een vast aantal opeenvolgende nullen door een enkel symbool. Zo is het in de JPEG-standaard voorgeschreven dat 15 opeenvolgende nullen van een 8x8-

blok door een speciaal symbool worden vervangen. Omdat de reeksen een vaste lengte hebben, wordt er ook wel gesproken van *statische* run-length-codering. De *variabele* run-length-codering daarentegen slaat het aantal opeenvolgende nullen binair op.

Zerotree-codering kan vergeleken worden met run-length-codering, maar heeft in het bijzonder betrekking op een eigenschap van de wavelet-transformatie: coëfficiënten die bij dezelfde beeldpositie horen, maar op verschillende schalen liggen, zijn met elkaar gecorreleerd. Als er op een grote schaal een coëfficiënt tot nul gekwantiseerd en gecodeerd wordt, kun je verwachten dat de coëfficiënten op alle fijnere schalen eveneens tot nul gekwantiseerd zijn. Bij de codering wordt deze aanname gecontroleerd. Als de aanname klopt, slaat de codec een speciaal zerotree-'root'-symbool op. Het geeft aan de decoder door

dat de coëfficiënt zelf ('root') en de hele bijbehorende 'boom' alleen maar nullen bevat. Hele bereiken van coëfficiënten worden dus impliciet door één symbool beschreven. Als de zerotree-aanname voor de nulcoëfficiënt niet klopt, dan schrijft de codec een nul in plaats van het zerotree-root-symbool.

De derde belangrijke coderingsmogelijkheid is context-conditioning. Hier wordt gebruik gemaakt van de constatering dat de waarschijnlijkheden van de afzonderlijke symbolen van de omgeving afhangt. De letter 'u' komt in tekst bijvoorbeeld maar zelden voor. Maar als ergens de letter 'q' voorkomt, zal de volgende letter zeer waarschijnlijk een 'u' zijn. De informatie over de context (hier: de vorige letter) van een symbool biedt de nageschakelde entropie-codec de mogelijkheid om de waarschijnlijkheden op deze positie nauwkeuriger in te schatten, om zodoende de datastroom effi-

ciënter te coderen. Op vergelijkbare wijze kan er, bij de codering van de wavelet-coëfficiënten, rekening worden gehouden met hun desbetreffende omgeving om de waarschijnlijkheden van het voorkomen van de verschillende mogelijke waarden op deze plaats in te schatten. De codec kan voor dit doel voor iedere denkbare contextsituatie een eigen frequentietabel bijhouden.

Hoe nauwkeuriger de schatting met de daadwerkelijke waarschijnlijkheid overeenkomt, des te dichter ligt de efficiëntie van de daaropvolgende entropie-codec aan de theoretische grens. Natuurlijk kunnen zulke schattingen gemiddeld kloppen, maar er in afzonderlijke gevallen ook compleet naast zitten. In Engelse teksten komt de letter 'e' bijvoorbeeld met een waarschijnlijkheid van 13 procent voor, in de 267 pagina's tellende Engelse novelle Gadsby van E.V. Wright echter geen enkele keer.

De compressie kan bij bijna alle programma's door een kwaliteitsfactor worden gestuurd. Dit maakt de compressie van meerdere beelden met een uiteenlopende complexiteit gemakkelijker: afbeeldingen met veel details worden minder sterk gecomprimeerd dan afbeeldingen met weinig details. Afhankelijk van de applicatie kan het echter ook zinnig zijn de compressieratio direct vast te leggen, hetgeen vier van de zes programma's ondersteunen.

We beschikten over een bètaversie van het programma van Image & Video Compression Research Lab, wat mogelijk een verklaring is voor het relatief geringe aantal features en de klaarblijkelijke problemen bij het comprimeren van kleurenbeelden. De overige programma's zijn het onderzoeksstadium duidelijk ontgroeid.

Ondanks dat we hier meerdere malen navraag naar hebben gedaan is geen van de wat grotere aanbieders van wavelet-beeldcompressie, waaronder de bedrijven Algovision, LuRa-Tech, DResearch en Analog

Devices, tot deelname overgegaan.

Parcours

Vanwege het grote aantal toepassingsmogelijkheden voor beelddatacompressie is het niet makkelijk een enkel criterium te vinden om de deugdelijkheid van een methode te bepalen. We hebben daarom de volgende criteria gehanteerd om enerzijds de kwaliteit van de gecomprimeerde beelden, maar anderzijds ook de eisen met betrekking tot de rekentijd en geheugenbehoefte te beoordelen:

- het vaststellen van de afwijking van de gecomprimeerde beelden van de originelen als peak-signal-to-noise-ratio, gemeten in decibel (PSNR, voor nauwkeurige definitie zie [1]);
- subjectieve vergelijking van de gecomprimeerde beelden door meerdere onafhankelijke kijkers;
- meting van de looptijden van het compressie- en decompressieprogramma;
- meting van de geheugenbe-

hoefte voor compressie en decompressie.

Door een subjectieve vergelijking in de beoordeling op te nemen houden we rekening met het feit dat bij de beoordeling van de kwaliteit van een beeld vaak gezichtspunten een rol spelen die door objectief meetbare groottes alleen niet worden geregistreerd. Of en hoe zulke criteria al in getallen kunnen worden uitgedrukt, is in de vakwereld nog steeds omstreden.

De beelden die moesten worden beoordeeld zijn behalve zes kleurenfoto's van alledaagse situaties vier medische en twee satellietbeelden, omdat dit belangrijke mogelijke toepassingsgebieden voor beeldcompressie zijn. Bovendien hebben we gebruik gemaakt van twee grijswaardenbeelden, die zich in de laatste jaren tot standaardtestbeelden hebben ontwikkeld ('Lena' en 'Goldhill' [3]). Voor iedere beeldcategorie werden drie verschillende compressieratio's vastgelegd, zodat in totaal 42 gecomprimeerde beelden voor iedere methode wer-

den beoordeeld. De objectieve metingen (PSNR, looptijd, geheugenbehoefte) werden doorgevoerd op een pc met een Pentium II-266 en 128 MB RAM onder Windows NT 4.0. Voor de subjectieve vergelijking werd alleen gebruikgemaakt van de gecomprimeerde kleuren- en standaardtestbeelden, omdat het zonder de juiste vak-kennis niet zinvol is de kwaliteit van de overige afbeeldingen te beoordelen. Voor iedere compressiemethode ontstond een lijst van 24 beelden, die telkens drie keer werd doorlopen. De 72 beeldseries die dit oplevert werden geanonimiseerd en aan tien testpersonen voorgelegd.

De testpersonen moesten de bij verschillende methodes horende beelden van een serie paarsgewijs vergelijken. Ze konden hierbij een van de beelden als beter of beiden als even goed classificeren. Dit leverde in iedere serie een rangorde van afbeeldingen op.

Vrije en verplichte onderdelen

Voor de meeste gebruikers zal de kwaliteit van de gecomprimeerde beelden waarschijnlijk het belangrijkste zijn. De resultaten voor de kleurenbeelden en de standaardtestbeelden verschillen slechts weinig van elkaar, even afgezien van de al genoemde problemen van IVC met kleurenbeelden. De kwalitatief besten verschillen maar weinig van elkaar, zowel bij de visuele beoordeling als bij de PSNR-meting. Onder de andere deelnemers verschillen beide beoordelingen voor een deel duidelijk van elkaar, wat aantoont, dat een menselijke waarnemer andere maatstaven hanteert dan de objectieve PSNR-maatstaf.

De kwaliteit van de gecomprimeerde röntgen-, CT- en satellietbeelden werd om genoemde redenen alleen objectief bepaald. De resultaten vertonen nauwelijks verrassingen ten opzichte van de vorige en demonstreren dat de methodes niet sterk op bepaalde beeldklassen gespecialiseerd zijn.

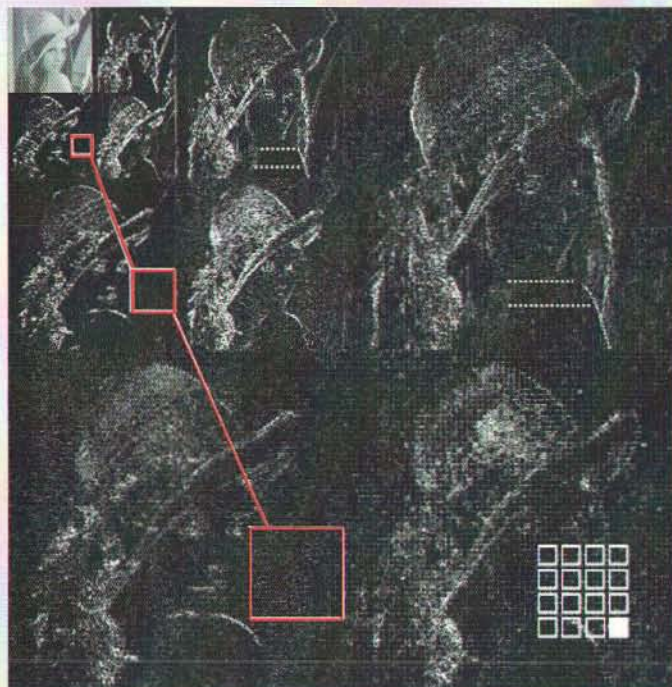
Behalve de kwaliteit zijn met name ook eisen met betrekking tot rekentijd en werkgeheugen belangrijk voor toepassingen op internet. Hier hebben we de

Run-length-codering en zero-trees proberen een basisvolgorde van symbolen door een kortere te vervangen, om daardoor een efficiëntere en snellere compressie mogelijk te maken. De context-conditionering staat en valt met een precieze modellering van de wavelet-transformatie, die het mogelijk maakt de waarde van een coëfficiënt afhankelijk van zijn omgeving te schatten. Omdat hierbij het totaal aantal symbolen niet wordt gereduceerd, heeft dit alleen zin als er gebruik wordt gemaakt van snelle entropie-codeerders zoals Huffman- of binaire aritmetische codering.

Zerotrees (links) coderen impliciet hele bomen met nullen. Run-length-codering (boven rechts) beschrijft het aantal op elkaar volgende nullen. Context-conditionering (onder rechts) schat aan de hand van de omgeving van de te coderen coëfficiënt diens statistiek.

Welke methode het efficiëntst is, is afhankelijk van vele factoren en van nauwkeurige modellen. In de praktijk worden ze

vaak gecombineerd gebruikt om zodoende de voordelen van de afzonderlijke componenten samen te voegen.



Benchmark-resultaten

gemiddelde PSNR/dB beter >					gemiddelde visuele kwaliteit beter >		gemiddelde geheugen- behoefte/MB beter <		gemiddelde reken- tijd/s beter <	
Kleurenfoto's	Standaardtestfoto's	Röntgenfoto's	CT-beelden	Satellietbeelden	Kleurenfoto's	Standaardtestfoto's				
PACC	31	34	43	45	28	5,1	5,0	5,3	0,80	
IVC	14	30	34	30	26	1,6	4,9	8,9	3,08	
MT-WICE	30	34	42	44	28	4,8	5,4	2,3	0,48	
PWP	30	33	41	38	28	4,3	5,0	2,2	0,77	
WaveConvert	31	33	42	43	27	4,3	4,3	5,5	1,43	
WVL	31	34	43	45	28	5,0	5,2	2,2	0,29	

Testbeelden

Categorie	Aantal	Kleurruimte	Beeldgrootte	Compressieratio's
Kleurenfoto's	6	24 bit RGB	diverse	10:1, 30:1, 100:1
Standaardtestfoto's	2	8 bit grijswaardes	512 x 512 pixels	10:1, 20:1, 40:1
Röntgenfoto's	2	8 bit grijswaardes	1024 x 1024 pixels	8:1, 16:1, 32:1
CT-beelden	2	8 bit grijswaardes	512 x 512 pixels	4:1, 8:1, 16:1
Satellietbeelden	2	8 bit grijswaardes	1024 x 1024 pixels	8:1, 16:1, 32:1

meetwaarden voor alle beeldcategorien telkens tot een gemiddelde waarde samengevat. Behalve IVC, dat in ieder opzicht wat uit de toon valt, vertoont ook Wave-Convert een wat grotere honger naar resources. MT-WICE en WVL zijn wat dat betreft duidelijk bescheidener en ook PACC en PWP hebben een hoge snelheid en een lage geheugenbehoefte.

Als we de resultaten naar beeldcategorien en compressieratio's opdelen, ontstaat er een beeld dat enigszins afwijkt van de hier weergegeven puntentotalen. Ieder methode heeft, mede op basis van de ontstaansgeschiedenis en de oorspronkelijke eisenprofielen, zijn specifieke sterke en zwakke punten. Deze herken je het best in de omvangrijke diagrammen van de volledige analyse van de competitie [4]. Er kon geen duidelijke winnaar of verliezer worden vastgesteld; bovendien kan iedere methode, bijvoorbeeld door de selectie van een andere wavelet, aan speciale behoeften worden aangepast.

Klaar voor gebruik

De wavelet-transformatie staat een snelle en efficiënte compressie van beelddata toe en maakt door het opsplitsen van een beeld in verschillende schalen aantrekkelijke toepassingen mogelijk, zoals bijvoorbeeld internet-presentaties, 'prefetching' in databases of gecombineerde lossless/lossy-methodes. Er wordt nog steeds onderzoek gedaan naar efficiëntere en snellere methodes voor de code-

ring van de gekwantiseerde coëfficiënten.

Toch is de ontwikkeling op een punt aangekomen waarop de gebruiker met een gerust hart gebruik kan maken van een moderne methode, zonder bang te hoeven zijn dat deze al weer snel verouderd is. De ontbrekende compatibiliteit met bestaande en toekomstige standaarden is voor toepassingen als cd-romproducties, tele-radiologie of intranet-oplossingen geen nadeel en wordt door de hogere flexibiliteit en efficiëntie gecompenseerd.

De resultaten van de competitie tonen aan dat de wavelet-

compressiemethoden inmiddels aan hoge kwaliteitseisen kunnen voldoen. De bij dezelfde kwaliteit haalbare compressieratio's overtreffen, bij acceptabele rektijd en een acceptabele aanslag op het werkgeheugen, de waarden van de oude JPEG-standaard in ruime mate.

Bijna geen enkele aan de wedstrijd deelnemende methode hoeft de vergelijking met wavelet-oplossingen die zich al op de markt hebben waargemaakt te schuwen; in de meeste gevallen zijn de nieuwe methodes zelfs beter. De geringe kwaliteitsverschillen tussen de gecompri-meerde beelden tonen aan dat de knowhow die eraan ten grondslag ligt, bijvoorbeeld bij de selectie van de wavelets en de codeermethodes, inmiddels een niveau heeft bereikt dat de geteste methodes een solide uitgangspositie ten opzichte van de aangekondigde JPEG 2000 verschaft.

Literatuur

- [1] Wavelet Still Image Competition, <http://lisa.math.uni-potsdam.de/numerik/wav/>
- [2] <http://www.cs.kun.nl/~bart/student/jeroen/rt2/www/RT2/H6/compressie.html>
- [3] Bragzone, <http://links.uwaterloo.ca/bragzone.base.html>
- [4] Wettbewerbsbericht, <http://www.math.uni-potsdam.de/contest/>

Wilhelm Berghorn werkt aan het 'Centrum für Medizinische Diagnosesysteme und Visualisierung' (MeVis) in Bremen. Tobias Boskamp en Steven Schönfeld zijn wetenschappelijk medewerkers van de universiteiten Bremen, respectievelijk Potsdam. Hans-Georg Stark is hoogleraar wiskunde aan de FH Würzburg-Schweinfurt-Aschaffenburg.

Kandidaten van de c/t-wavelet-wedstrijd

Aanbieder	FHTW Berlin ¹	Image & Video Compression, Vancouver	MeVis Technology, Bremen	Universiteit van Potsdam ²	Universiteit van Rostock	T. Zipporh, Mindelheim, Duitsland
Programma	PACC	IVC (Beta)	MT-WICE	PWP	WaveConvert	WVL
Platformen	Windows, Unix	Windows	Windows, MacOS, IRIX, Solaris	Windows, IRIX, Solaris	Windows	Windows
URL	www.fhtw-berlin.de/ Projekte/Wavelet/	ihor@ibm.net	www.mt.mevis.de	http://lisa.math.uni- potsdam.de/numerik	www.nt.e-technik, uni-rostock.de/~ts	www.infosolutions de/wavelet
Kleurruimtes						
8 bit, grijs	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16 bit, grijs	✓	-	✓	-	-	✓
24 bit, RGB	✓	✓	✓	✓	✓	✓
48 bit, RGB	✓	-	✓	-	-	-
CMYK, n-kanal	-	-	-	-	-	-
Compressiemodi						
Kwaliteitsfactor	✓	-	✓	✓	✓	✓
Compressiesnelheid	-	✓	✓	✓	✓	-
Verliesvrij	✓	-	✓	-	-	v3
Overige						
Progressive	✓	-	✓	-	✓	✓
Embedded bitstromen	-	-	✓	-	✓	-
Browser-plugin	-	-	✓	✓	-	✓
Beschikbare producten	Videoconferentiesysteem SerWin, programmabibliotheek (DLL)		Photoshop-plugin, MT-WICE Photo, The Complete Visible Human, Teleradiologie- System Chili	Verschillende applicaties (bijv. viewer), programma- bibliotheek (DLL)		


¹ Ontwikkeld in opdracht van Berkomp GmbH

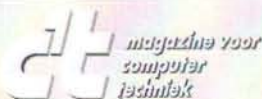
² Distributie door WiSenT, Potsdam, www.wisent.de

² Verliesvrije compressie niet op wavelets gebaseerd

✓ voorhanden

- niet voorhanden




Technical Publications ISSN 1388-0276


c't magazine voor computertechniek is een tijdschrift voor automatisering. c't legt hierbij de nadruk op de technische aspecten van computergebruik. Het tijdschrift voert een onafhankelijke redactie met oog voor alle gangbare platforms, randapparatuur en software.

c't magazine voor computertechniek is een uitgave van F&L Technical Publications in licentie van Verlag Heinz Heise, Hannover (Duitsland).

Uitgever

F&L Technical Publications B.V., Graafseweg 274, Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen
tel. +31 (0)24 3723636, fax. +31 (0)24 3723631, e-mail: ct@fnl.nl

Oplage 50.000



Redactie

Persberichten verzenden aan: F&L Technical Publications, nieuwsredactie c't, Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen. E-mail: nieuws@fnl.nl; lezervragen richten aan lezervragenct@fnl.nl

Wien Feitz (hoofdredactie), Branko Collin, Fred van Lierop, Arthur van Leeuwen, Patrick Smits, Bas Hollander, Jan Mulder, Fred Hubers, Tom Ubachs.

Vertaling

Marion aan de Boom, Rob Coenraads en Bas de Haan

Met medewerking van

Christian Persson, ing. Detlef Grell, dr. Jörn Loviscach, Georg Schnurer, dr. Adolf Ebeling, Axel Kossel, Peter Siering, Andreas Stiller, Ernst Ahlers, Jo Bager, Frank Möcke, Bernd Behr, Andreas Beier, Harald Bögeholz, Dirk Brenken, Dieter Brors, Dr. Olivier Diedrich, Stephan Ehrman, Johannes Endres, Ulrich Hilgefort, Gerald Himmelein, Martin Klein, Ulrike Kuhlmann, Michael Kurzidim, Norbert Luckhardt, Jennis Meyer-Spradow, Carsten Meyer, dr. Egbert Meyer, Peter Nonhoff-Arps, Uwe Post, Karl-Friedrich Probst, dr. Jürgen Rink, Peter Röbke-Doerr, Jürgen Schmidt, Gaby Schulemann, dr. Thomas J. Schult, Hajo Schulz, Sven Schulz, Dušan Živadinović

Illustratie: Hans-Jürgen 'Mash' Marhenke

Advertentie-exploitatie

F&L Technical Publications, Paul Lemmens, Richard Bloem en Heidi Wiesnecker
Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen. tel. +31 (0)24 3723637,
fax: +31 (0)24 3723630, e-mail: sales@ct.fnl.nl

Vormgeving en prepress TerZake te Hengelo, Manfred Hammel en Verlag Heinz Heise te Hannover

Lithografie en druk Brouwer Rotatie Delft

Prijs losse nummers: f 9,95 (185 BEF)

Abonnementen/adreswijzigingen

In iedere uitgave vindt u een daartoe voorgedrukte postkaart.
c't versijnt 10 maal per jaar, iedere maand, met uitzondering van de maanden januari en juli. Een jaarabonnement kost f 85,- (1560 BEF) voor 10 nummers. Abonnementen kunnen op elk gewenst tijdstip ingaan, na schriftelijke bevestiging van de abonnee. Alle abonnementen gelden voor de eerstvolgende 10 uitgaven en worden zonder schriftelijk tegenbericht van de abonnee automatisch met telkens een jaar verlengd. Voor inlichtingen over abonnementen of adreswijzigingen: Callista Langen, maandag t/m vrijdag van 8.45 tot 12.30 uur. Tel. +31 (0)24 3723638, fax +31 (0)24 3723630. On-line bestelling via www.fnl.nl of een e-mail naar abo@ct.fnl.nl.

Clubkorting/studentenkorting/65+ korting. Een vaste korting van 30% op een jaarabonnement is onder bepaalde voorwaarden mogelijk. Voor precieze omschrijving zie: www.fnl.nl/ct-nl/abooaanvraag

Nabestellingen

Zolang de voorraad strekt is nabestellen mogelijk. Nabestellingen uitsluitend schriftelijk en voorzien van handtekening. Nabestellingen via e-mail naar abo@ct.fnl.nl. Nabestellingen via het WWW: <http://www.fnl.nl/ct-nl/nabestellen/>.

Copyrights Het auteursrecht op deze uitgave en op de daarin verschenen artikelen wordt door de uitgever voorbehouden. Voor de uit de Duitse c't overgenomen artikelen geldt dat het inhoudsrecht daarvan bij Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG verblijft, terwijl de vertaalrechten daarvan bij F&L Technical Publications B.V. berusten. Het verlenen van toestemming tot publicatie in deze uitgave houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de auteurswet door derden verschuldigde vergoedingen voor kopiëren te innen en dat de auteur alle rechten overdraagt aan de uitgever, tenzij anders bepaald. Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen, vermenigvuldigd of gekopieerd zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever. De uitgever stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele onjuistheden, welke in deze uitgave mochten voorkomen.

Adverteerders-index



Adverteerder	Homepage	Blz.
ACI	www.aci-computers.nl	127
Alternate	www.alternate.nl	14 t/m 19
Apc	www.apcc.com	51
Blue Plus	www.blueplus.nl	103
Bon Chic	www.highlight.nl	11
CDC	www.cdc.nl	85
Chicon	www.chicon.nl	47
Comex	www.comex-sales.com	33
Computerland	www.computerland.nl	119
Conrad	www.conrad.nl	147
Creativelabs	www.creativelabs.com	163
Globalocity		69
Hermac	www.hermac.nl	91
High Green	www.highgreen.nl	89
Hightec	hightec@dutch.nl	95
HP	www.hp.com	7
Ibas/Shark	www.ibas.nl	39
Iiyama	www.iiyama.com	2
Intercom	www.intercom-mailorder.com	27
Poso	www.poso.nl	164
Pinnacle	www.pinnaclesys.com	19
mynote	www.mynote.nl	9
Quote	www.quote.nl	31
s.v.trading	www.eye-identify.com	123
Soul Technology europe	www.soultech-europe.com	23
Suse	www.suse.com	21
Vuurwerk	www.vuurwerk.nl	35
Xpertdata	www.expertdata.nl	25
XS2	www.xs2.nl	29

Veilig surfen

Als je veilig het internet op wilt gaan is het belangrijk dat je dat goed beschermd doet. c't helpt je de goede uitrusting bij elkaar te zoeken en te installeren, zodat je niet meer bang hoeft te zijn voor virussen, Trojanse paarden en digitale inbrekers.

Bluetooth

Stel je je bureau eens voor zonder snoeren van de pc naar het toetsenbord, muis of printer, dus geen irritante kabelbrij die je bewegingsvrijheid beperkt en je kunt de printer daar neerzetten waar hij niet in de weg staat of stoort. Het is allemaal mogelijk met Bluetooth, de draadloze kortereafstandstechniek. Bovendien kunnen door deze techniek ook mobiele apparaten zoals zaktelefoons of MP3-players het netwerk op.

Windows-Registry

De meeste Windows-gebruikers weten dat de Registry de levensader van het besturingssysteem is. Het staat vooral bekend als iets irritants dat van zich laat horen als niet alle instellingen precies kloppen. Voor de ambitieuze gebruiker bevat deze Registratiedatabank een schat aan nuttige Windows-functies, die hij door middel van scripts zonder gevaar kan gebruiken.



Schijvendans

Wie bij de aanschaf van een harde schijf geen kat in de zak wil kopen, moet behalve naar capaciteit en prijs ook naar snelheid en geluidsoverlast kijken. In deze grote overzichtstest van meer dan 300 harde schijven worden de nieuwste EIDE- en SCSI-schijven vergeleken met de huidige generaties.

In de andere bladen:

Wijzigingen voorbehouden

PCMOBIEEL

Nummer 2/2000 ligt sinds
8 februari in de winkel.



Bluetooth Deze draadloze communicatiestandaard is in wording lijkt succesvol. Waar kwam het nu vandaan en wat kun je er mee doen?
Pentium III-notebooks Kracht, mobiliteit en connectiviteit zijn sleutelwoorden van deze tijd. Een aantal krachtige notebooks lagen voor jou op onze testbank.

Aankoopadvies notebook en tassen Hoe schaf ik me een passend notebook aan en welke bescherming koop ik erbij voor het dagelijkse vervoer?

Troefkaarten Pc-cards zijn er in alle soorten en maten. Hier stellen we een paar ongebruikelijke varianten aan je voor.

micro VISIE

m a g a z i n e



Type3: maakt 3D van 2D-gravures
CG Design: ontwerpen en aanpassen van de openbare ruimte.
Veilig door de bocht met Autoturn: een programma om rijcurves te simuleren.

PC Mobiel 2/2000 ligt sinds 8 februari in de winkel.
Nabestellen: tel. 024-3723636, f 9,75 + f 7,50 verzendkosten

Nummer 1/2000 is verschenen op 15 februari.
Bestellen: tel. 024-3723636, f 14,- + f 7,50 verzendkosten.



Live the experience

De kick van je leven?

Beleef het met de producten van Creative Labs, al meer dan tien jaar dé referentie in de pc-multimedia, bekend om zijn kwaliteit en service.

Ontdek nu het complete Creative Labs multimedia-assortiment!

Sound	Kits	Speakers	Graphics	Video
				
Sound Blaster Live! Platinum Sound Blaster Live! Player 1024 Sound Blaster 16 PCI	PC-DVD Encore 8x CD-RW Blaster Studio 8x4x32 Sound Blaster Surround 1024 PC-DVD Dxr3	DeskTopTheatre DTT2500 FourPointSurround FPS2000 FourPointSurround FPS1000 CSW100 CSW20	3D Blaster Geforce Pro 3D Blaster TNT2 M64 3D Blaster TNT2 Vanta PCI	Video Blaster Webcam Go Video Blaster Webcam 3



Arowana ISDN 128K PCI
Interne ISDN kaart
Inclusief RVS-com Lite

**BEST
GETEST**



Arowana USB 128 ISDN
RVS-com lite. incl. kabels
Geschikt voor Win. 98/2000

New!



Arowana PCI 56K/V90 modems
- Conexant (Rockwell) HSF
- Conexant (Rockwell) HCF
Levering incl. kabels & software

**BEST
GETEST**



Arowana USB 56K/V90 modem
met de befaamde Thompson
Inclusief kabels en software

**BEST
GETEST**



Arowana 56K/V90 modem
Extern incl. softw. & kabels
Dos/Win/95/98/NT/2000/Novell/Linux

**BEST
GETEST**



Draadloos WWW+ MM Keyboard

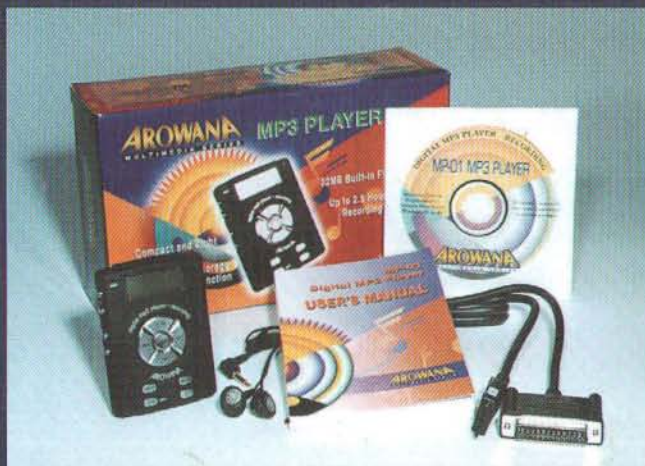
**PS/2+5DIN
BEST
GETEST**

AROWANA

MULTIMEDIA SERIES

KWALITEIT TEGEN LAGE PRIJZEN

www.arowana.nl



Arowana MP-01 voice

De MP-3 speler met opname faciliteiten
Inclusief PC-verbindingskabel, hoofdtelefoon
en up en download software!!

Ideaal voor het zelf digitaal opnemen,
opname's kunnen m.b.v. de bijgeleverde
software in de PC teruggeladen worden.



Arowana Easy Watch babymonitor

Draadloos tot 300m, Infrarood verlichting
uitgang voor audio & video signalen

Info over deze en vele andere producten
vindt u op onze website www.arowana.nl
verkrijgbaar bij de beter gesorteerde
vachandel & www.arowanashop.com



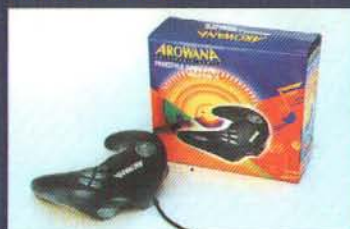
Arowana Ethernet kaarten
10 Mhz combo UTP + BNC
10/100 Mhz Fast ethernet
Windows/Unix/Linux/OS2/Novell/NT etc.



Arowana 10 Mhz Hub
8 x UTP + 1 x BNC
Incl. voeding



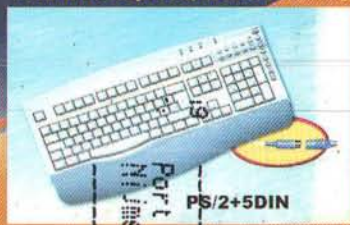
Arowana 100 Mhz Hub
8 Ports Metal Fast Ethernet
Incl. voeding



Arowana Freestyle
D.m.v. Motion Sensing
techniek veel speel plezier



USB High Quality camera
resolutie 640 x 480, 30 fps
Incl. Live-express, Ms-netmeeting



Arowana draadloos WWW+MM Keyboard

PS/2+5DIN

CASES-CAMERA-ISDN-GAME-HUB-KEYBOARD-MP3-MOUSE-NETWORK-PCMCIA-USB